



جمعية المهندسين الملكيين المصريين

تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

ومعتمدة بمرسوم ملكي بتاريخ ١١ ديسمبر سنة ١٩٢٢



محاضرة

كبرى الحديوى اسماعيل (كبرى قصر النيل)

لحضرة السيد افندى جودت

مفتش الكبارى بمصلحة الطرق والكبارى بوزارة المواصلات

أقيمت بجمعية المهندسين الملكيين المصريين

في ١٤ ابريل سنة ١٩٣٢

ESEN-CPS-BK-0000000307-ESE

00426407



جمعية المهندسين الملكيين المصريين

تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

ومعتمدة بمرسوم ملكي بتاريخ ١١ ديسمبر سنة ١٩٢٢



محاضرة

كبرى الحديوى اسماعيل (كبرى قصر النيل)

لحضرة السيد افندى هودت

مفنى الكبارى بمصلحة الطرق والكبارى بوزارة المواصلات

أقيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية

فى ١٤ ابريل سنة ١٩٣٢

كوبرى الخديوى اسماعيل

(كوبرى قصر النيل)



نبذة تاريخية عن الكوبرى القديم

كان الاتصال بين القاهرة والجزيرة متوقفاً فيما مضى على المعديات المعرضة لخطر غائلات النيل فاراد المغفور له اسماعيل باشا ان يكفى الناس شر تلك الاخطار . وان يسهل الاتصال بين الجزيرة والقاهرة ففكر فى انشاء كوبرى يربط بين عاصمة ملكه وتلك الناحية الجميلة التى بنيت فيها فيما بعد قصور وحدائق عامة ومنتزهات تتمتع فيها الآن . وقد شرع فى انشاء هذا الكبرى فى يوم ٢ مايو سنة ١٨٦٩ وتم بناءه فى ٢ مايو سنة ١٨٧٢

وكان طوله ٤٠٦ متر وبه فتحتان للاملاحة طول كل منها ٣٢ مترا . وكان عرضه ١٠ و ٥ امتار . منها متران ونصف للافرزين على جانبي الطريق الذى كان عرضه ثمانية امتار ، على ان هذا الكوبرى كان يعد فى مقدمة الكبارى التى

انشئت في ذلك العهد . وقد عملت اساساته بطريقة الهواء المضغوط المتبعة الآن . ولو اعتبرنا الأحمال التي كانت في ذلك الزمن لعرفنا ان كوبرى قصر النيل كان متيناً قادراً على تحمل ما يمر عليه من الاثقال . فقد عمل تصميمه على أن يحمل فوقه عربات متتابعة زنة كل منها ستة اطنان أو ان يحمل حملاً موزعاً مقداره ٤٠٠ كيلو جرام على المتر المربع .

وكانت مباني الدعائم والاكتاف من الدبش العادى المحوط بغلاف من الحجر الجيري المنحوت وكان الجزء العلوى عبارة عن كرتين من الاعتاب الشبكية تربطها كمرات عرضية ترتكز عليها أرضية الطريق . وكان الجزء المتحرك منه يدار باليد بواسطة تروس بسيطة تتحرك بمفاتيح يدوية .

وبعد أن تم الكوبرى تشكل قوميون في ٩ فبراير سنة ١٨٧٢ بنظارة الداخلية (وكانت وزارة الاشغال وقتها محولة على نظارة المالية) برئاسة المرحوم محمود باشا الفلكى الذى كان وقتها رئيس ادارة ديوان الاشغال بنظارة المالية وأعضاؤها مكونة من المرحوم بهجت باشا الذى كان وقتها مفتش عموم قناطر وترع وجه بحرى وسعادة على باشا ابراهيم

وكان وقتها ناظر شوارع المحروسة وحافظاً لوظيفة مهندس
حربي ثم جران بك كان وقتها باشمهندس شوارع المحروسة
وابراهيم بك لبنان مهندس مندوب من قبل ديوان الاشغال
وخليل بك لبنان كاتب القومسيون . ولما حضر القومسيون
وامتحن القنطرة في ١٠ و ١١ و ١٢ فبراير سنة ١٨٧٢ وجدها
باحسن نظام وشكر اعمالها وأجرى في يوم ١٢ فبراير سنة
١٨٧٢ تجربة بواسطة مرور بطارية طوبجية سفريه راكبة
مكونة من ستة مدافع مع جبناناتهم وقد صرت هذه البطارية
أولاً بالخطوط المعتادة (اشكين) ثم صرت دفعة أخرى بخطوة
الغار ثم بعد ذلك قسمت البطارية الى قسمين صرا سويًا من
الشاطيء وتقابلا وسط العين المتوسطة ووقفنا دفعة واحدة.
وعند عمل هذه التجربة لوحظ انه لا يحصل للقنطرة الا اهتزاز
قليل قرر هذا القومسيون انه لا يضر بثباتها .

وقد بلغت تكاليف القنطره المذكورة مبلغاً وقدره
٢٧٥٠٠٠٠ فرنك أى حوالى ١١٠٠٠٠٠ جنيه .

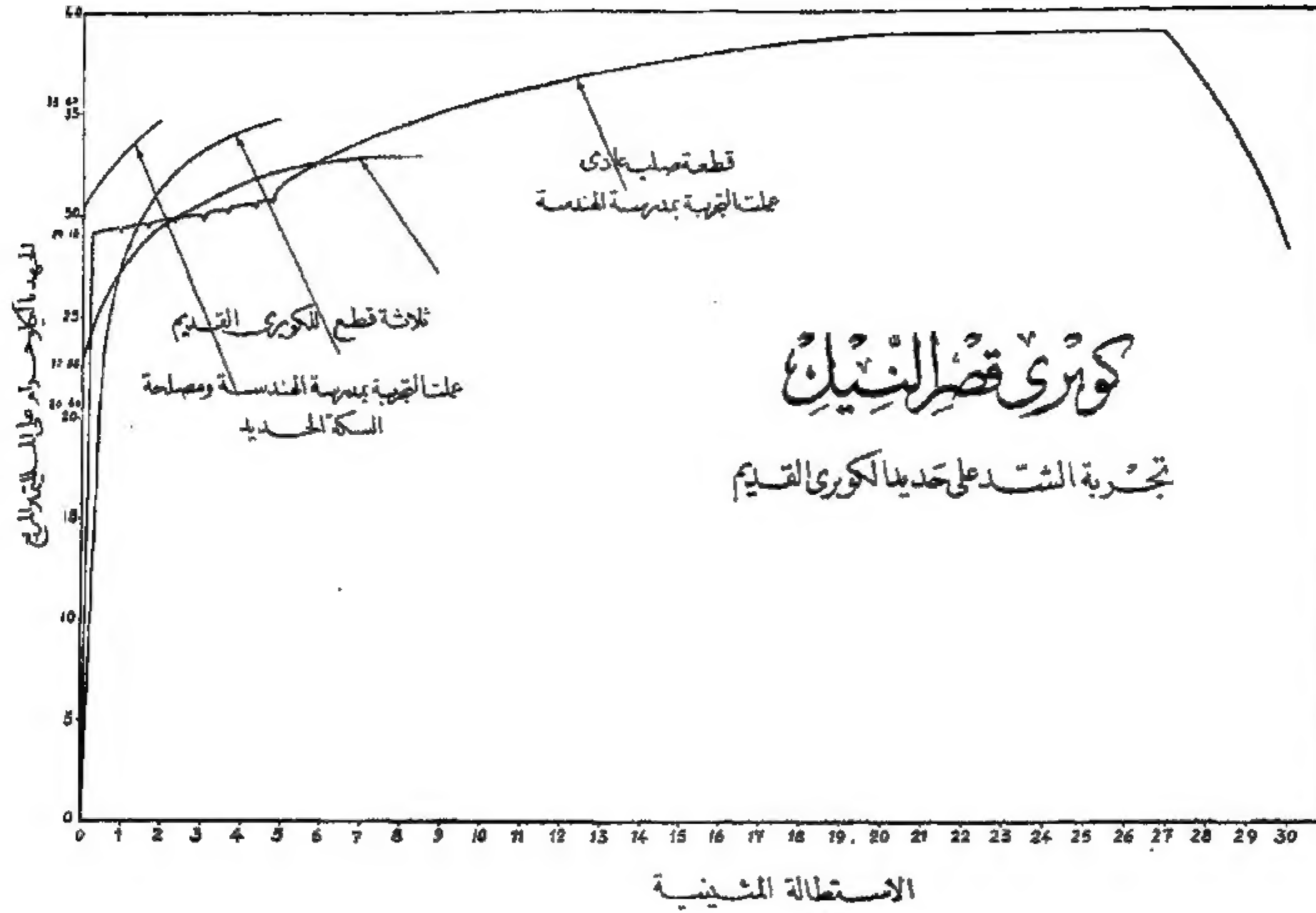
الوقايات والترميمات .

مرت السنون والأيام ولم يحصل أى خلل بالكوبرى
وانما كان يحصل من آن لآخر نحر حول البغال فكانت
وزارة الاشغال تملأه بالدبش وهذا النحر منتظر حصوله
فى مجرى مثل مجرى النيل .

وفى سنة ١٩١٣ قامت وزارة الاشغال بتغيير تعريشة
الطريق اذ تبين أن ألواح الصاج الحاملة للأرضية قد بليت
فاستبدلتها بطابق من الخرسانة المسلحة يعلوها أرضية من
طوب الاسفلت بدلا من المكدام .

وكانت مباني البغال بحالة جيدة ما عدا بغلتين تخوخت
مبانيها وصارت اسفنجية خالية من المونة فرمتها مصلحة الطرق
بعمل كحله فى العرائيس من الخارج ثم ملأت مبانيها
بالاسمنت السائل واستمرت بعد ذلك بحالة جيدة .

ولما أن ازدادت حركة المرور ازدياداً عظيماً وعظمت
الأثقال عن الحد المقرر اضطرت مصلحة الطرق والكبارى
الى تغيير حركة المرور فمنعت مرور العربات واللوريات الثقيلة



عملت التجربة بدمية الهندسة (812/243)

شكل ١

ومنعت مرور عربات النقل البطيئة التي تعوق حركة السير.
ولما أن لاحظت اهتزاز الكوبرى اهتزازاً عظيماً بادرت بفحص
الجزء المعدنى منه واتضح لها أن الحديد قد تبلور وأصبح
الكوبرى معرضاً لاختلال فجائى وقد أرسلنا قطع اختبار من
حديد الكوبرى الى مدرسة الهندسة ومصلحة السكة الحديد
لاجراء عملية الشد فكانت النتيجة أن الحديد لم يكن به أى
مرونة وقد فقد خاصية الحديد أو الصلب الطرى الذى تعمل
منه الانشاءات الحديدية .

والشكل نمرة واحد يبين نتيجة التجارب التى عملت
على حديد الكوبرى القديم بمدرسة الهندسة وبمصلحة السكة
الحديد . وبجوار الخطوط البيانية التى عملت بين الجهد
والاستطالة رسمنا خطأ بيانياً لقطعة اختبار من الصلب الطرى
العادى عمل بمدرسة الهندسة . ومن كل هذه الخطوط
البيانية يتضح أن حديد الكوبرى ناشف جداً وليس له تحد
للمرونة كما أن متوسط النسبة المئوية للاستطالة خوالى الخمسة
فى المائة والواجب أن لا تقل عن عشرين فى المائة . أما حمل
الكسر البالغ حوالى ٣٤ كيلو جرام على المليمتر المربع فلم

يكن ذا أهمية كبرى حيث أنه لا يوجد حد للمرونة . كما أن قطاع الكسر لقطعة الاختبار لم تتغير مساحته عن القطاع الأصلي والواجب أن يصغر القطاع حوالى الثلاثين فى المائة . وعلمت من حضرة الاستاذ الذى أجرى عملية التجربة أن بعضاً من قطع الاختبار كانت تكسر فى مواضع مختلفة وأحياناً تكسر خارج البعد المعد للقياس مما يثبت أن الحديد أصبح غير متجانس وعلى العموم فالتجربة أثبتت أن حديد الكوبرى صار شبيهاً بالظهر ولا يمكن الاعتماد عليه .

درس مشروع كوبرى جديد

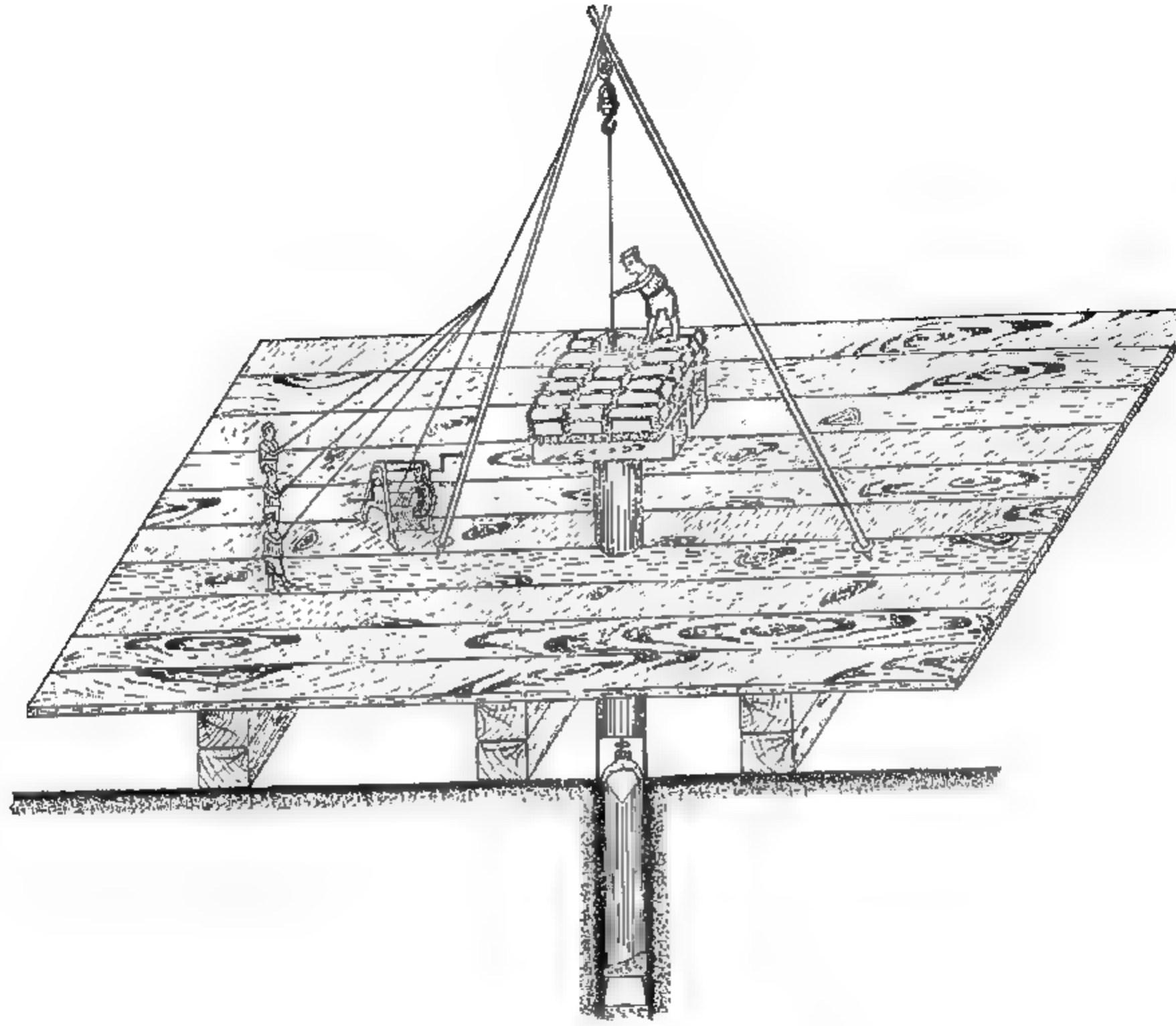
بعد ذلك بدأت المصلحة فى درس مشروع انشاء كوبرى جديد بدلا من الكوبرى القديم وحاولت أن تنتفع بالدعائم والأكتاف القديمة وذلك بعمل مخدة خرسانية فوق البغال والأكتاف بعرض الكوبرى الجديد المقترح كما هو مبين بالشكل نمرة ٢ وقد حسبنا الضغط الناتج من هذه المخدات ومن العرشة الحديدية الجديدة ومن الأجمال التى سيصمم عليها الكوبرى الجديد فوجدناه كبيراً جداً

خصوصاً في مباني مضى عليها زمن طويل وسبق أن ترممت .
وأن الفتحين الملاحيتين في الكوبرى القديم انسدت احدهما
بالطمي وصارت لا تصلها المياه إلا وقت الفيضان والفتحة
الأخرى طما جزء منها والجزء الباقي يضيق أكثر مما هو عليه
بعد تعريض الجزء العلوى . ولو سامنا جدلاً بإمكان عمل هذه
التعريشة الجديدة لا تحتاج الامر الى تعديل المجرى وتحويله
في هذه الفتحات الملاحية الطامية وهذا يتكافئ مصاريف
كبيرة رغماً عن الصعوبات الفنية التي نلاقها في التنفيذ . وبعد
ذلك استقر الراى نهائياً على عمل كوبرى جديد بأساسات جديدة .

عمل المباحث وتحضير دفتر الشروط

عند ذلك بدأت المصاححة في رفع المنطقة التي حول
الكوبرى وعملت القطاعات اللازمة على النيل وعينت سير
المياه لتحديد اتجاه البغال وبدأت في اختبار طبيعة الأرض
بواسطة جهاز مخصص لذلك . ولشرح هذا الجهاز حيث
لا يوجد في مصالح فنية كثيرة رغماً عن أهميته في تصميم
الأساسات .

والشكل نمرة ٣ يبين الجهاز وهو يحتوى على ماسورة رأسية مكونة من جملة قطع أطرافها مقلوظة بحيث تتصل ببعضها وتطول الماسورة حسب الطلب . فعند بدء العمل تعمل دمسه من كتل خشبية قوية وسطها فراغ مربع يسمح لتنزيل الماسورة منه ثم يعمل ثقب فى الأرض بواسطة بريمة بقطر مساوى لقطر الماسورة وبعقب حوالى متر ثم توضع الماسورة فى موضعها ويثبت بها من أعلى تركيب خشبي كما هو مبين بالشكل وتوضع فوقها شكاثر من الرمل وبعد ذلك توضع الحفارة (Sludger) وهى ماسورة بطول ٢٠ و ١ متر وبقطر خارجى أصغر بقليل من القطر الداخلى للماسورة وتزن حوالى المائة كيلو جرام ولها صمام من أسفل يفتح أثناء النزول ويقفل أثناء رفعه بحيث لا تنزل منها الا تربة المستخرجة وهذه الحفارة مربوطة بحبل معدنى يمر على خطاف ويثبت بونش وترفع هذه الحفارة بواسطة عمال وتنزل بثقلها وفى كل دفعة تدخل مواد الارض الواقعة داخل الماسورة ثم تؤخذ عينات من آن لآخر وتحفظ فى صناديق منمرة ومبين عليها المنسوب الذى أخذت عنده العينة ومن الخبرة اتضح انه من



كوبري قَصْرِ النِيل
جَمْعَانِ الْجَنَسِ

المستحسن ان تؤخذ العينات فى زجاجات لتكون بحالتها الطبيعية والا فتسرب منها المياه ولا تعرف طبيعة الارض بالدقة ومتى أخذت جميع الاتربة والمواد التى داخل الماسورة تبدأ الماسورة فى النزول بواسطة الثقل الذى عليها فتطول بواسطة ماسورة أخرى وتؤخذ العينات باستمرار وهكذا تستمر الى أن تصل الماسورة الى العمق المطلوب .

ويجب على المهندس تدوين جميع الملاحظات عن كل عينة حيث ان العينات تتغير طبيعتها بعد أن تجف ولا تعطى فكرة صحيحة عن طبيعة الأرض

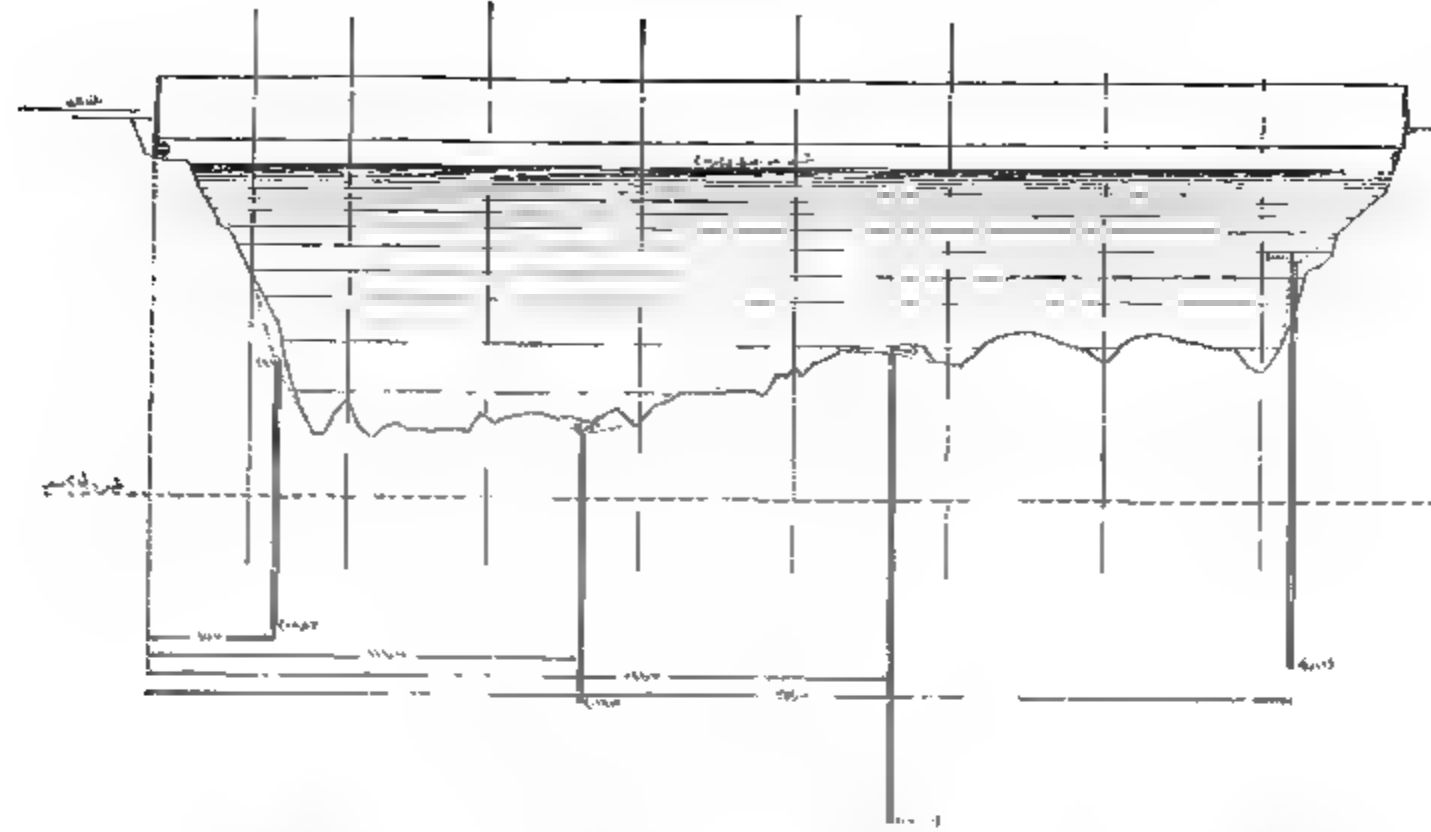
واذا صادفنا أثناء النزول أحجار أو طبقة حجرية فيستعمل كاسور بدل الحفارة لكسر جميع هذه الاحجار ثم تؤخذ بعد ذلك بواسطة الحفارة .

وأحياناً يصادفنا طبقة طينية زرقاء تمنع الصمام من تأدية وظيفته وفى هذه الحالة تستبدل الحفارة ببريمة أشبه بطنبور أركميدز فتدور وتأخذ جميع المواد الطينية . وبعد ذلك تستعمل الحفارة مرة ثانية الخ . . وبعد الانتهاء يبدأ فى رفع

الماسورة بواسطة عفاريت وتفك قطعة قطعة وتنظف ثم
تشحم وتحفظ .

والرسم شكل نمرة ٤ يبين طبيعة الارض في اربعة نقط
في عرض النيل بجوار الكوبرى ومنها يتضح أن الطبقات
السفلى عبارة عن رمل نظيف يتخلله زلط باحجام مختلفة وهو
يصلح جداً أن ترتكز عليه القاسونات وقد حددنا منسوب
(٧ -) للقاسونات نظراً للأسباب التى سنذكرها فيما بعد .
وشرعت المصلحة فى تحضير تصميم الكوبرى الا أن
الرأى استقر على عمل مسابقة دولية حتى يكون الكوبرى
على أحسن طراز مع مراعاة الوفرة فى التصميم فبدأت فى
تحضير شروط المناقصة على هذا الاساس الا انها قيدت
المقاولين من حيث طول الكوبرى وعرض الطريق والاحمال
التي يصمم عليها الكوبرى ومناسيب السكمر والطريق وجهود
التشغيل التى يتبعها المقاول فى عمل حساباته ونسب الخرسانات
المستعملة فى الاساسات والاكتاف والارضية والخوازيق الخ
وغير ذلك من التفاصيل التى سنشرحها بالتفصيل فيما بعد .
وقد صرفت المصلحة مجهوداً كبيراً فى تقييد المقاولين حتى

قناة مخرج مياه الخزان



ارتفاع الخزان (م)	ارتفاع الخزان (م)
10.00	10.00
9.50	9.50
9.00	9.00
8.50	8.50
8.00	8.00
7.50	7.50
7.00	7.00
6.50	6.50
6.00	6.00
5.50	5.50
5.00	5.00
4.50	4.50
4.00	4.00
3.50	3.50
3.00	3.00
2.50	2.50
2.00	2.00
1.50	1.50
1.00	1.00
0.50	0.50
0.00	0.00

ارتفاع الخزان (م)	ارتفاع الخزان (م)
10.00	10.00
9.50	9.50
9.00	9.00
8.50	8.50
8.00	8.00
7.50	7.50
7.00	7.00
6.50	6.50
6.00	6.00
5.50	5.50
5.00	5.00
4.50	4.50
4.00	4.00
3.50	3.50
3.00	3.00
2.50	2.50
2.00	2.00
1.50	1.50
1.00	1.00
0.50	0.50
0.00	0.00

ارتفاع الخزان (م)	ارتفاع الخزان (م)
10.00	10.00
9.50	9.50
9.00	9.00
8.50	8.50
8.00	8.00
7.50	7.50
7.00	7.00
6.50	6.50
6.00	6.00
5.50	5.50
5.00	5.00
4.50	4.50
4.00	4.00
3.50	3.50
3.00	3.00
2.50	2.50
2.00	2.00
1.50	1.50
1.00	1.00
0.50	0.50
0.00	0.00

ارتفاع الخزان (م)	ارتفاع الخزان (م)
10.00	10.00
9.50	9.50
9.00	9.00
8.50	8.50
8.00	8.00
7.50	7.50
7.00	7.00
6.50	6.50
6.00	6.00
5.50	5.50
5.00	5.00
4.50	4.50
4.00	4.00
3.50	3.50
3.00	3.00
2.50	2.50
2.00	2.00
1.50	1.50
1.00	1.00
0.50	0.50
0.00	0.00

كوبرى قصر النيل

جسر الخزان على النيل

مقاسات الجسر (المتر)

شكل مخطط

تكون المشاريع محضرة على أساس واحد وبذلك تسهل مراجعة الحسابات وعمل المقارنة .

وينقسم دفتر الشروط الى قسمين فالقسم الادارى وهو الخاص بطريقة تقديم العطاءات ودفع التأمينات وطريقة الدفع والمخالفات تحضر حسب القواعد المالية المتبعة فى جميع الشروط والى وافق عليها قسم قضايا الوزارة وهو خارج عن موضوعنا الآن .

والقسم الفنى وهو الذى سنشرحه بالتفصيل لانه موضع بحث ومناقشة

فاول نقطة بحثها المصلحة هو عمل الكوبرى ثابت أو متحرك وذلك نظرا للظروف الحالية حيث أن كوبرى بولاق (الملك فؤاد) لم يفتح من زمن طويل وصارت الملاحة مقتصرة على البحر الاعمى وعدم فتح هذا الكوبرى يرجع الى عهد بعيد قبل أن تتولى الادارة المصرية على مصلحة الطرق والكبارى ولم يمكننا أن نعرف من الملفات الموجودة بالمصلحة السبب فى عدم فتحه الا أنه بالفحص ظهر لنا أن الكوبرى عمل فى أصيق نقطة فى مجرى النيل فى القاهرة

فطول كوبرى بولاق ٢٧٤٥ متر بينما كوبرى قصر النيل القديم ٤٠٥ متر وكوبرى عباس ٥٣٥ متر وعلى ذلك فسرعة الماء عند كوبرى بولاق كبيرة جداً حتى حصل نحر فى قاع المجرى بعد بناء الكوبرى يتفاوت بين مترين وعشرة أمتار. كما أن قاع قاسونات كوبرى بولاق عند منسوب (١٤ -) وقاسونات كوبرى قصر النيل وعباس عند منسوب (٧ -) وقد عمل مشطورا وبنيت البغال على ما أعتقد فى اتجاه مخالف لاتجاه سير المياه . ومن الصعب جداً تحديد سير المياه فى مثل هذه المنطقة الضيقة الملائى بالدوامات فتتبع عن ذلك أن أصبحت الملاحة فى خطر كبير ومن المحتمل جداً أن تتصادم المراكب ببغال الكوبرى .

الأنه بعد الدرس الطويل استقر رأى على أن يعمل كوبرى قصر النيل ملاحياً نظراً للأسباب الآتية : —
أولاً — يمكن معالجة كوبرى بولاق وجعله ملاحى باستمرار .

ثانياً — ربما يحصل عطل فى أحد الكبارى الواقعة على البحر الاغنى فتعطل حركة الملاحة كلية فى النيل .

ثالثاً — ستستلم الحكومة في المستقبل معسكرات قصر النيل الحالية و ينتظر أن تنشأ مباني حكومية هامة وبعمل كوبرى قصر النيل ثابت ستحرم المنطقة الواقعة بين كوبرى قصر النيل وكوبرى بولاق من المراكب البخارية الكبيرة مع أن هذه المنطقة هي أهم منطقة في القاهرة على النيل .
أما مواصفات الكوبرى حسب ما هو مطلوب في دفتر الشروط فهو كالاتى :-

الأساسات

(١) تعمل الأساسات من قاسونات من الصلب ملأى بالحرسانة وتوضع فى أماكنها بطريقة الهواء المضغوط على أن يكون قاع القاسونات عند منسوب (٧-) وهى طبقة محتوية على زلط كبير يتخلله رمل خشن وتصلح لأن تكون قاعدة ترتكز عليها القاسونات خصوصاً وان قاع القاسونات القديمة الحالية عند هذا المنسوب . وقد طلبت المصلحة أن يكون سطح القاسونات من أعلا عند منسوب (١٠+) أى متوسط منسوب قاع النهر

(٢) أما البغال والاكتاف فتبنى فوق هذه القاسونات من خرسانه على أن يكون سطحها الخارجى من قشره من حجر جرانيت أسوان وسمكها حوالى ٥٠ سم وأما بغلة الصنية فتكون مجوفة بقشرة من حجر الجرانيت فى الخارج وقشره من حجر صلب جبرى مثل حجر أثر النبی أو ما يشابهه من الداخل على أن يكون سمك هذه الحائط الدائرية ٢ متر على الأقل . أما الأجنحة التى حول الاكتاف فيمكن عملها على خوازيق خرسانية مسلحة يعلوها مخدة خرسانية بدلا من طريقة القواسين . ويعلو البغال والاكتاف مخدة خرسانية مسلحة يثبت عليها الكراسى التى ترتكز عليها كمرات الكوبرى .

(٣) أما الجزء العلوى فقد اشترطت المصلحة أن يكون من الطراز الذى تكون كمراته تحت سطح الطريق (Deck Bridge) وأن يكون مركبا من كمرات يعلوها أرضية اما أن تكون مركبة من طابق خرساني مسلح أو من ألواح مقعرة من الصلب عليها خرسانة غير مسلحة . وتقييد المصلحة فى أن يكون كمرات الكوبرى تحت الطريق (Deck Bridge) كما فى

عباس لا فوق الطريق كما في كوبرى بولاق وضع المقاولين
في صعوبة كبرى لأن منسوب الطريق عند قصر النيل ٢٤
ومنسوب الفيضان ٢١. فالثلاثة أمتار قليلة لعمل كمرات تحت
الطريق بفتحات كبيرة أما في كوبرى عباس فمنسوب الطريق
٢٥ و ٥٠ وكان من السهل عمل هذا الطراز. أما في كوبرى
بولاق فمنسوب الطريق ٢٣ ومن المتعذر جدا عمل كمراته
تحت الطريق والجمهور الذى ينظر الى الاعمال نظرة سطحية
ينتقد طراز هذا الكوبرى وهو لا يعرف السبب الذى
أجأ المهندسين الى عمله .

أما الجزء الملاحى فقد اشترطت المصلحة أن تكون
الارضية من صاج مقعر (Buckled Plates or Troughs) ولم
تحدد المصلحة عدد الكمرات الرئيسية أو طول فتحاتها بل
تركها للمقاولين للتصرف على أن يكون منسوب الطريق
٢٤ و ٥٠ وقاع الكمر فوق منسوب ٢٠ و ٥٠ . ويعلو أرضية
الطريق طوب اسفلت على تنفيخ من خرسانة اسمنت . أما
أرضية التلوات فتكون من طابق خرسانى مسلح أو من

ألواح صاج تعلوها خرسانة عادية وفوق هذا الطابق تعمل طبقة اسفلت سمك ٢ سنتيمتر .

٤ - وقد اشترطت المصلحة أن يكون الكوبرى جميل المنظر سواء نظر اليه من النهر أو من الشاطئ أو من أعلا الكوبرى وأن يحتفظ المداول باستعمال السباع الحالية فى تحلية مداخل الكوبرى الجديد وأن يعمل للكوبرى درابزين ذا منظر جميل وأن يركب فى الكوبرى فوانيس كهربائية يتلاءم شكلها مع زخرفة الكوبرى .

٥ - أما بخصوص الجزء الملاحي فقد اشترطت المصلحة أن يتحرك الكوبرى تحركاً أفقياً (Swing Bridge) ويكون للكوبرى فتحتين ملاحيتين الأولى منها للمراكب الطالعة والثانية للمراكب النازلة وعرض كل فتحة عشرين متراً . واشترطت المصلحة أيضاً ان يعمل لهذه الفتحات الملاحية عوامات لاوشاد المراكب وحمايتها اثناء عبورها الحوض الملاحي ولحماية بغلة الصنية من أى تصادم .

أما بخصوص الجهاز المحرك فقد اشترطت المصلحة ان

يتحرك الكوبرى بالكهرباء وباليه إذا اقتضى الحال وقد وضعت المصلحة جميع المواصفات الفنية اللازمة للجهاز المحرك ولحجرة الإدارة وخلافه .

٦ - - وقد عملت المصلحة ملحقاً للمطاء لعمل كوبرى مؤقت لحفظ حركة المرور أثناء إنشاء الكوبرى إلا أنها عدلت نهائياً عن هذا رأى نظراً للأسباب الآتية .

أولاً - سيكون الكوبرى المؤقت عائقاً كبيراً للمقاول الذى سينشئ الكوبرى الجديد حيث ان لديه حركة ملاحية باستمرار فى نقل المواد والاجهزة الميكانيكية والونشات وخلافه من الادوات اللازمة لإنشاء الكوبرى الجديد وفك الكوبرى القديم وهدم مبانيه .

ثانياً - ان حركة المرور فوق الكوبرى القديم كانت محدودة ومقتصرة على مرور الادميين وسيارات الركوب وعربات النقل الخفيفة التى لا تتجاوز اثنين طن ونصف اما باقى حركة المرور فكانت محولة على كوبرى بولاق وكوبرى عباس .

فالفائدة التي تعود على الجمهور من عمل الكوبرى المؤقت
لا توازى التكاليف التي ستنفقها الحكومة والبالغ قدرها ١٦٠٠٠ جنيه
هذا وصف اجمالى للكوبرى المطلوب انشاؤه .

بعد ذلك وضعت جميع الشروط الفنية اللازمة لسلامة
الانشاء وطريقة التنفيذ كالآتى : —

هدم الكوبرى القديم

طلبت المصلحة أن يفك الجزء العلوى من الكوبرى
القديم بطريقة نظامية وان يفك قطعة قطعة بعد فك مسامير
البرشام وان تنمر كل قطعة بحيث يمكن استعمالها اذا رغبت
المصلحة فى ذلك وان لا يستعمل المقاول النار مطلقاً فى قطع
الحديد . أما المباني فتفك جميعها بطريقة نظامية بحيث يمكن
الارتفاع بها بقدر الاستطاعة وان تزال لغاية قاع النهر ولا لزوم
مطلقاً لازالة القاسونات تحت القاع حيث لا يمكن الارتفاع
بموادها رغماً عن المصاريف الكثيرة التي تكلفها هذه الازالة كما
ان ازالة القاسونات القديمة ربما تضر بسلامة القاسونات الجديدة

مواصفات القواسين

وضعت المصلحة جميع المواصفات اللازمة للقواسين حيث حددت سمك الحديد الواجب استعماله وطريقة تقويته وحجرة العمل والجهاز المخصص لضغط الهواء وصمامات الامن التي تفتح ان زاد الضغط عن المقرر والجهاز اللازم لتبريد الهواء في حجرة العمل والنور اللازم في حجرة العمل وأن يكون هناك اتصالاً تلفونيا بين حجرة العمل والمهندس المشرف على عملية التغويص . وكذلك الاجهيزات الميكانيكية اللازمة لنقل مواد الحفر من حجرة العمل الى الخارج . وأن تكون جهايزات ضغط الهواء مزدوجة بحيث لو حصل عطل باحداها اشتغلت الثانية . وعمل جميع السقايل والخوازيق والسكالات اللازمة لتغويص القاسون رأسياً بحيث لا تميل أو تنطبق أثناء التغويص . وكذلك طريقة ملأ حجرة الادارة بالخرسانة بعد الانتهاء من التغويص وطريقة ملأ القاسون بالخرسانة وأن ينتهى القاسون من أعلى بمخدة خرسانية مسلحة سمك متر بحيث تضمن توزيع الحمل على القاسون توزيعاً

منتظماً وغير ذلك من المواصفات اللازمة لضمان الدقة في التنفيذ وسلامة البناء وسلامة العمال .

البغال والأكتاف

وضعت المصلحة جميع المواصفات اللازمة فحددت أحجام حجر الجرانيت الذى سيستعمل وبشرط أن يكون محلياً من أصوان وأن تعمل قشره الجرانيت بحيث تكون الاحجار بالتوالى احداها سهلاً والآخر حملاً (Header & stretcher) وبالعكس فى المدماك الذى يعلوه حتى يكون هناك اتصال تام بين حجر الجرانيت والحرسانة الداخلية وأن يبنى الجرانيت فى مبدأ الأمر بارتفاع ٨٠ سنتيمتر وتتملاً الحرسانة بارتفاع ستين سنتيمتر حتى لا تكون الوصلات الحرسانية على سطح المدماك بل داخل الجرانيت وأن تحت الاحجار حسب الميول المينة بالرسم وان كل مدماك يضبط بالدقة على ميزان الماء بحيث يقره المهندس المباشر أولاً بأول وأن تعمل مخدة من الحرسانة المسلحة بسمك نصف متر لتوزيع العمل على البغلة بطريقة نظامية الخ .

الجزء العلوى

وقد تحضرت أيضاً جميع المواصفات اللازمة لنوع الحديد
الواجب استعماله فى كمرات الكوبرى والكراسى والجهاز
المحرك أخذنا أغلبها من المواصفات البريطانية المقررة
(British Standard Specifications) وكذلك طريقة قطع
الحديد وطريقة تركيبه وطريقة البرشمة وجميع التجارب
الميكانيكية التى عملها المصلحة على الحديد والبرشام ومواصفات
الصلب المصهور الخ .

وقد أجازت المصلحة استعمال الصلب العالى الشد
(Hight Tension Steel) الا أنها لم توصى عليه بعد فتح
المظاريف حيث لم يكن هناك فرق كبير فى التكاليف خصوصاً
وان التجارب الميكانيكية لا تكفى لمعرفة صلاحية الحديد
وضروى من عمل تحاليل كىماوية وتجارب متعددة يتعذر
عملها بمصر كما ان الحديد العالى الشد لم يستعمل الا حديثاً
ولم أر عنه شيئاً فى المواصفات المقررة البريطانية وانما توجد
مواصفات المانية عن بعض من أنواع هذا الحديد وقد حددنا

جهود التشغيل (Working Stresses) وحساب ضغط الهواء والمعامل الواجب اتباعه في الاحمال الفجائية وطريقة حساب الجهود الثانوية وتأثير الحرارة والجهود الناشئة على أعضاء الكوبرى أثناء التركيب كذلك زيادة الجهود الناشئة من تأثير ضغط المياه على الجزء الأسفل من الكوبرى أثناء الفيضانات العالية .

أما بخصوص ادارة الكوبرى فقد اشترطت المصلحة أن يتحرك الكوبرى تحركاً أفقياً على درافيل على أن لا يحمل المحور أى حمل رأسى وانما يقاوم الاحمال الجانبية ويمنع أى تحرك جانبي للكوبرى .

ويدور الكوبرى بواسطة ترسين يتحرك كل منهما بواسطة موتور كهربائى على أن يكون هناك اتصال بين الموتورين ليتحركا بالتضامن وبقوة واحدة . وقد حددنا طريقة حساب قوة هذه الموتورات وحددنا الزمن اللازم لفتح الكوبرى وغلقه وهو (خمسة دقائق) وقد اشترطنا أن ترتكز أطراف الكوبرى على خوابير حتى لو أردنا ادارة

الكوبرى لابد من اخراج هذه الخوابير فيصير الكوبرى راكز في وسطه فقط وعلى ذلك يمكن ادارته .

وتتحرك هذه الخوابير بواسطة موتورات مستقلة عن الموتورات المخصصة لادارة الكوبرى واشترطنا أن يكون هناك وسيلة ارتباط (Interlocking System) بحيث لا يمكن أن تشتغل الموتورات المخصصة للأدارة قبل أن تخرج الخوابير من مكانها . وأن يكون هناك جهاز لقطع التيار الكهربائي اذا ما تجاوز المشوار المحدد . وأن يكون هناك فرامل كهربائية تشتغل بنفسها قبل نهاية المشوار فتقل السرعة تدريجياً حتى يقف الكوبرى في مكانه بالضبط . وأن يكون هناك على التبلوه في حجرة الادارة جميع الاجهزة اللازمة لقياس مقدار التيار وقوته والاجهزة التي تعرف الميكانيكى موضع الكوبرى بالضبط أثناء الدوران وأن يكون على التبلوه لمبات كهربائية حمراء وخضراء لتعرف الميكانيكى ان كانت الخوابير قد خرجت من مكانها حتى يمكنه ادارة الكوبرى . وأن يكون هناك جهاز لرصد كل المخالفات الخاصة بحركة الكوبرى حتى

يعرف الرئيس ان كان هناك أى اهمال من الميكانيكى المختص
وهكذا من المواصفات الخاصة بالاجهزة الميكانيكية
والكهربائية اللازمة لمتانة الجهاز المحرك وسلامة الكوبرى.

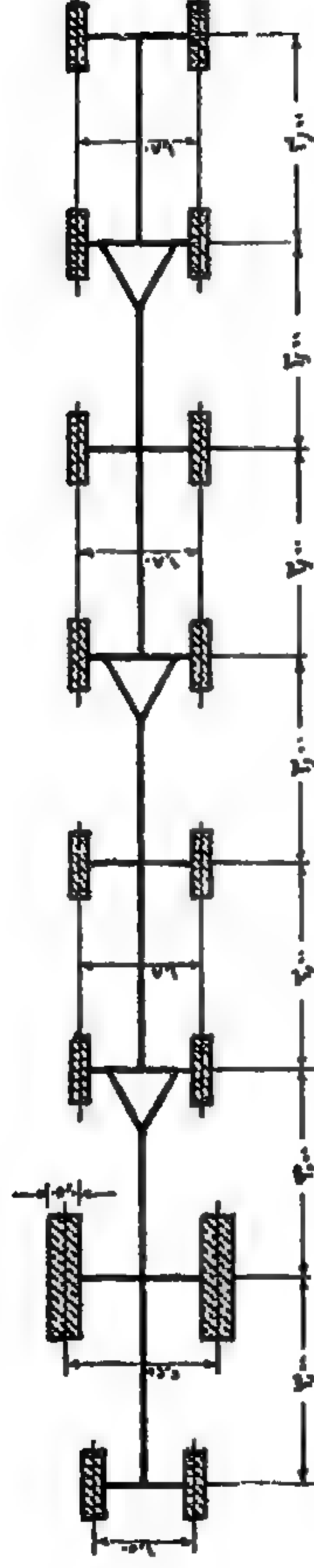
وقد حددنا جميع مواصفات الاجهزة التى ستستعمل
فى الكوبرى وحددنا طريقة حساب جميع الاجزاء الحديدية
وجميع الاعمال الخرسانية اللازمة للاساسات وأرضية
الكوبرى . كذلك طول الخوازيق المسلحة اللازمة لاجنحة
الكوبرى ونسبة الخرسانات حسب نوع استعمالها .

حمولة الكوبرى

أما حمولة الكوبرى فهى ثلاث قاطرات متحركة بجوار
بعضها بحيث يبعد محور القاطرة عن محور الاخرى ثلاثة
أمتار . وتتكون كل قاطرة من آلة جر ثقيلة وزنها ٢٢ طن
ومن ثلاث عربات وزن كل منها أربعة عشر طنا شكل
نمرة ٥ . وهذا الحمل هو اصغر حمل مقرر لكبارى الطرق
الزراعية البريطانية حسب المواصفات التى قررتها وزارة النقل
الانجليزية سنة ١٩٢٢ وهذا النموذج لحمولة الكبارى لم يقرر

کتاب فی الفی

التمنل التصنيف الكويني



يُحصل الكوري شذوثة فاطمات بجزارة مصط على أنه يبعد الخمسة الممر ٣٢٠٠ همار وكل

سہ ہونے، لفظانہ تجربہ اور اندازِ عبارت کی بے پناہ وسعت۔

تاجا۔ محمد، لکھنوی محمد موزعاً با نظام مقدس ۶۰ کیر جرام علی المیزان الجرمی خور ! اجسہ

وفي كلنا، طائفة محمد طهوارات، المكونة من ٥٠ كبلوجرام على المزال.

١٥

الا بعد أن ظهر أثناء الحرب العظمى أن معظم الكبارى
الانجليزية كانت تحتاج الى تقوية وتوسيع لكي تصلح لمروور
آلات الجر الثقيلة وغيرها من الآلات الحربية التى لم تظهر
الا أثناء الحرب .

دهان الكوبرى

وقد حددنا مواصفات الدهان واشترطنا أن تدهن جميع
الاجزاء المعدنية بأربعة طبقات الطبقة الأولى من السلاقون
(iron oxide) وتدهن فى المصنع والطبقة الثانية وهى من
السلاقون أيضاً وتدهن قبل التركيب فى موقع العمل والطبقة
الثالثة والرابعة وهى من بويه تقرها المصلحة والمعمل الكيماوى
على ان تكون الطبقتان من لونين مختلفين ليتمكن المهندس
المشرف على صيانة الكوبرى مستقبلاً من معرفة حالة الدهان
ودرجة تأثيره بالتغيرات الجوية والزمن وخلافه .

تجارب

قد اشترطت المصلحة ضرورة عمل التجارب اللازمة
وفحص الكوبرى فحواً دقيقاً بواسطة لجنة تنديبها الحكومة

بعد انتهاء العمل وطريقة عمل التجارب كالآتي : —

أولاً — تحمل التلثوارات بحمل موزع مقداره ٤٥٠ ك
جرام على المتر المسطح وهو الحمل المقرر في الحساب على ان
تظهر التجربة ان الجهود الناتجة في جميع اعضاء الكوابيل
لا تتجاوز الجهود الناتجة من الحساب .

ثانياً — مع وجود الحمل على التلثوارات تمر ثلاثة صفوف
من الهراسات أو آلات جر ثقيلة مساوية أو معادلة للحمل
المقرر في الحساب وهذا الحمل يتحرك ذهاباً وإياباً على كل فتحة
وبسرعات مختلفة حسب ما يترأى للجنة وان تسير في الاماكن
التي تسبب اقصى الجهود على اعضاء الكوبرى ويجب أن تثبت
التجربة ان الجهود لم تتجاوز الجهود المسموح بها والناتجة من
الحساب كما يجب أن لا يتجاوز الترخيم على الكمرات الرئيسية
والفرعية اكثر من ١/١٥ من الترخيم الناتج من الحساب وان
يزول هذا الترخيم بمجرد ازالة الاحمال .

ثالثاً — يفتح الكوبرى ويغلق للتأكد من ان مدة
الفتح والغلق لا تتجاوز المدة المحددة في الشروط وهى (خمسة

دقائق) ويجب أن تفحص جميع الجهيزات الميكانيكية والكهربائية الخاصة بتحريك الكوبرى وتثيته وارتكازه فحماً فنياً دقيقاً على أن لا يظهر أى عيوب فيها .

رابعاً - تفحص جميع أجزاء الكوبرى سواء كانت المباني أو الاعمال الخرسانية بحيث لا يظهر أى تشقق أو عيوب فيها .

كل هذه المواصفات التى تحضرت أخذت من المواصفات الفنية المقررة لدى الحكومات الاجنبية أذكر منها الانجليزية والفرنسية والالمانية . وهذه المواصفات المقررة تحضرت بمعرفة جمعيات المهندسين وأقرتها حكوماتها وهى المرجع الأعلى فى جميع أعمال المهندسين الفنية وأنى أترك البحث فى أعمال هذه الجمعيات لوقت آخر .

العطاءات

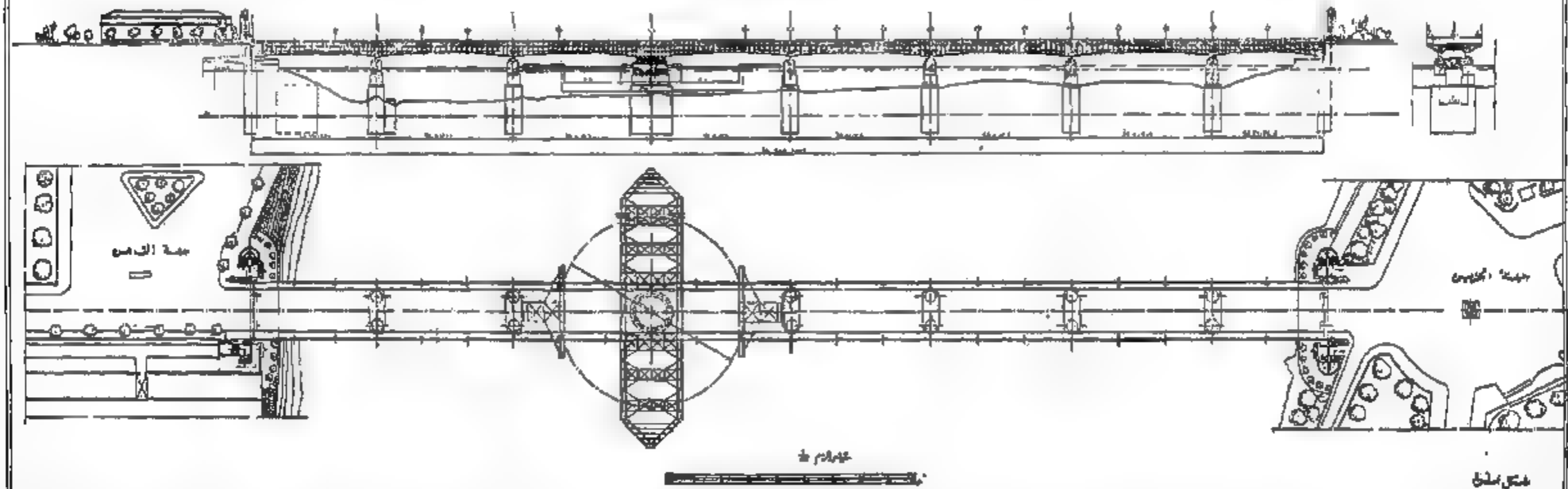
تقدم فى هذه المناقصة ثلاثة عشر عطاء من بيوتات هندسية كبيرة . منها ٥ شركات انجليزية وثلاثة شركات

طليانية وشركتين المائيتين وشركة فرنسية وشركة نمساوية
وشركة بلجيكية .

وبدأت المصلحة في درس كل هذه المشاريع ومراجعة
رسوماتها وحساباتها ومراجعة الكميات والاسعار وعملت
جميع الملاحظات الخاصة بكل مشروع فكان هناك اختلاف
كبير في عدد الفتحات وعدد الكمرات ووزن الحديد
ومكعبات المبانى وقيمة التكاليف . كل هذه العوامل اضطرت
المصلحة الى بذل مجهود كبير في عمل التوصية مراعية جمال
التصميم ومتانته وتكاليفه وخصوصاً وأن كثيراً من التصميمات
تحتاج الى تعديلات في حالة ما توصى المصلحة عليها .

وبعد مراعاة كل هذه العوامل رأت أن أحسن
العطاءات من حيث التصميم والمتانة وقيمة العطاءات هي
عطاءات شركة دورمان لونج وعطاء شركة كليفلند بعد
ادخال تعديلات كثيرة قبلت كل من الشركتين عملها الا
ان الاعمال الزخرفية وشكل الكمرات في تصميم دورمان لونج
كانت اجمل بكثير من تصميم كليفلند وهذه الاعمال الزخرفية

كوي هضرا التيل المدينه
شكل التكوين



تحضرت بواسطة المهندس المعمارى الشهير Sir John Burnet السير جون برنت. وأخيراً انتهى الرأى على التوصية على عطاء دورمان لونج واعطى له امر التشغيل فى اول يناير سنة ١٩٣١ وكان لا يمكنه ان يبدأ فى العمل قبل هذا التاريخ حيث كان من الضرورى بقاء الكوبرى القديم بسبب وجود المعرض الزراعى فى ذلك التاريخ .

مشروع الخواجات دورمان لونج والتعديلات التي عملت فيه

يتكون الكوبرى حسب مشروع المقاول من ستة فتحات ثابتة كل فتحة ٣٠ و ٥٠ متر ماعدا الفتحين الجانبيين فطول الفتحة التى جهة القاهرة ٤٣ متر والتى جهة الجزيرة ٣٧ متر وله فتحين ملاحظين طول كل منها ٣٠ و ٥٠ شكل ممر ٦

وقد راعى المقاول أن تكون قاسونات الكوبرى الجديد فى مكان قاسونات الكوبرى القديم وبهذه الطريقة يسير كسر مباني قاسونات الكوبرى القديم بطريقة الهواء

المضغوط اثناء تغويص القاسونات الجديدة التى هى أكبر
من القاسونات القديمة

الجزء المعدنى

أما الجزء المعدنى فيتكون من كمرتين رئيسيتين
مصنعتين مصمته الروح من الطراز ذات الأجزاء المرتكزة
على كوابيل (Centilever Bridge)

وتبعد الكمرتان عن بعضهما ٣٥ و ١٠ من المحور
للمحور . ولما كان عرض الطريق والتتوارين ٢٠ متراً
فيكون جزء من الطريق خلاف التتوارات محمل على
الكوابيل المثبتة بتلك الكمرات الرئيسية

ويربط الكمرات الرئيسية كمرات شبكية عرضية
يعلوها كمرات طولية تحمل أرضية الطريق .

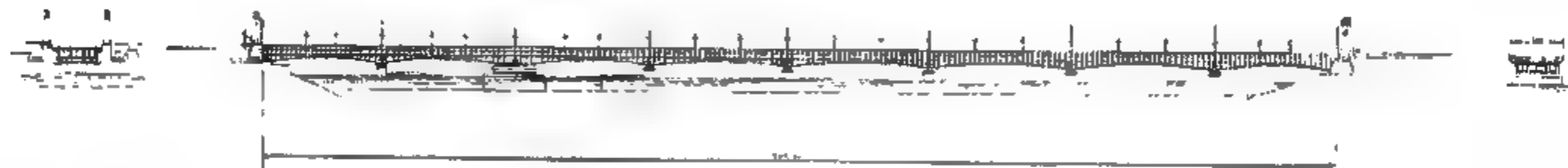
فمن الرسم يتضح أن الكمرات الرئيسية معرضة لضغط
جانبي كبير وجهود ثانوية مختلفة كما أن جزءاً من البرشام
سيتمرض لجهود شد بدل القص وهذا غير مسموح به الا

اضطرابا. وبهذه الطريقة اقتضب المقاول في عروضات
القاسونات وعروضات البغال

هذا المشروع لم تقبله المصلحة وطلبت استبدال الكمرتين
الرئيسيتين بأربعة كمرات رئيسية تحمل الطريق بأجمعه وان
لا تحمل الكواويل الا التلتوارات فقط وأن يحتفظ المقاول
بشكل الكوبرى فى مشروعه الأسمى فقدم مشروعا شاملا
التعديلات المطلوبة وهذا اضطره الى تعريض البغال
وتعرض القواسين وتغير فتحات الكوبرى حتى صارت
القواسين الجديدة بعيدة عن القواسين القديمة شكل نمرة ٧
والشكل نمرة ٨ يبين قطاع الجزء العلوى للكوبرى
قبل التعديل وبعده . على أن المشروع المعدل كان موضع
خلاف ومناقشات فنية خاصة بتفصيلات التصميم وأهم نقط
الخلاف كانت فيما يختص بسمك روح الكمرات الرئيسية
حيث عمله المقاول ٣/٨ أى عشرة ملليمترات مع ان الكمرات
الرئيسية غير عادية وبارتفاع حوالى ثلاثة أمتار فى نقط كثيرة
ولا يوجد فى المواصفات المقررة الانجليزية ما يعين سمك

روح الكمرات المصمتة بالنسبة لارتفاعها وانما قررت أن لا يقل سمك روح الكمرات بأى حال من الأحوال عن $\frac{3}{8}$ فهذا التقييد لم يعين السمك وانما عين النهاية الصغرى للسمك . وعلى ذلك فالمقاول تمسك بهذا السمك بحجة أنه لا يوجد فى المواصفات ما يمنع من استعماله وقد تشبثت المصلحة فى زيادة هذا السمك مستندة على مواصفات أمريكانية وألمانية فبعضها ينص على أن سمك روح الكمرات يجب أن لا يقل عن $\frac{1}{160}$ من ارتفاع روح الكمر ما بين زوايا الشفة وهذا يجعل السمك فى حالتنا هذه ١٧ ملليمتر وبعض المواصفات ينص على أن لا يقل السمك عن $\frac{7}{20}$ (هـ ارتفاع روح الكمر ما بين زوايا الشف مقيراً بالبوصة) وهذا يجعل السمك فى حالتنا هذه (١٣ ملليمتر) وبما أن تطبيق هذه المواصفات يكلف المقاول حوالى $\frac{1}{2}$ جنيه فقد عارض كثيراً مما اضطر المصلحة الى الالتجاء الى محكم فانتدبت جناب الدكتور شويتذر أستاذ الكبارى بمدرسة الهندسة لابتداء الرأى فأقر المواصفات التى قدمتها المصلحة ووافق أن يكون السمك $\frac{1}{2}$ بحيث تكون قوائم التقوية

كوبرى قصر النيل الجديد بغداد التمديد



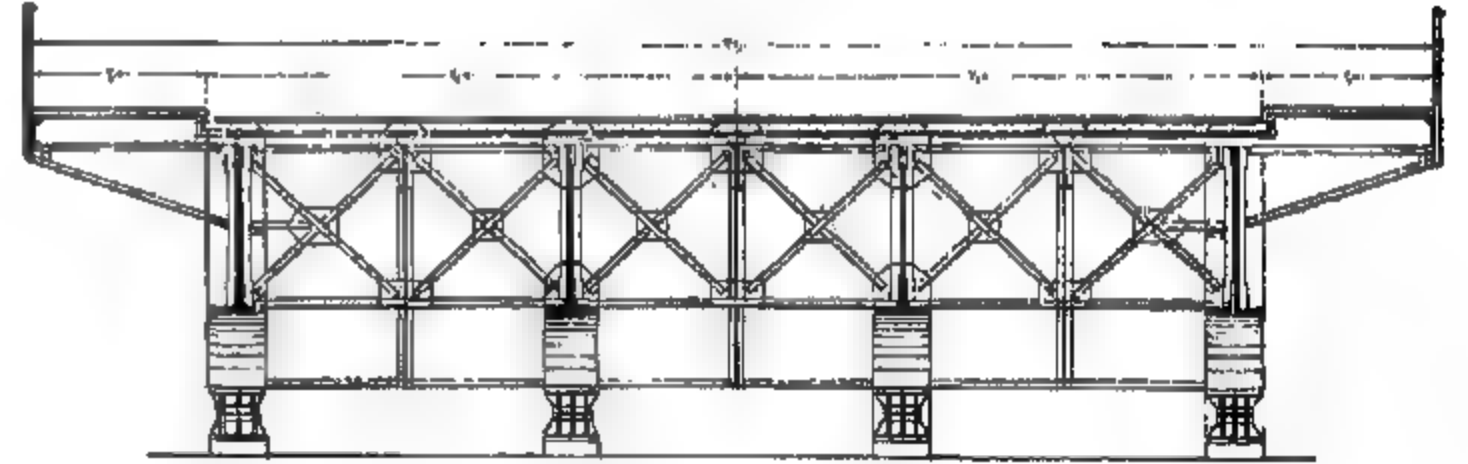
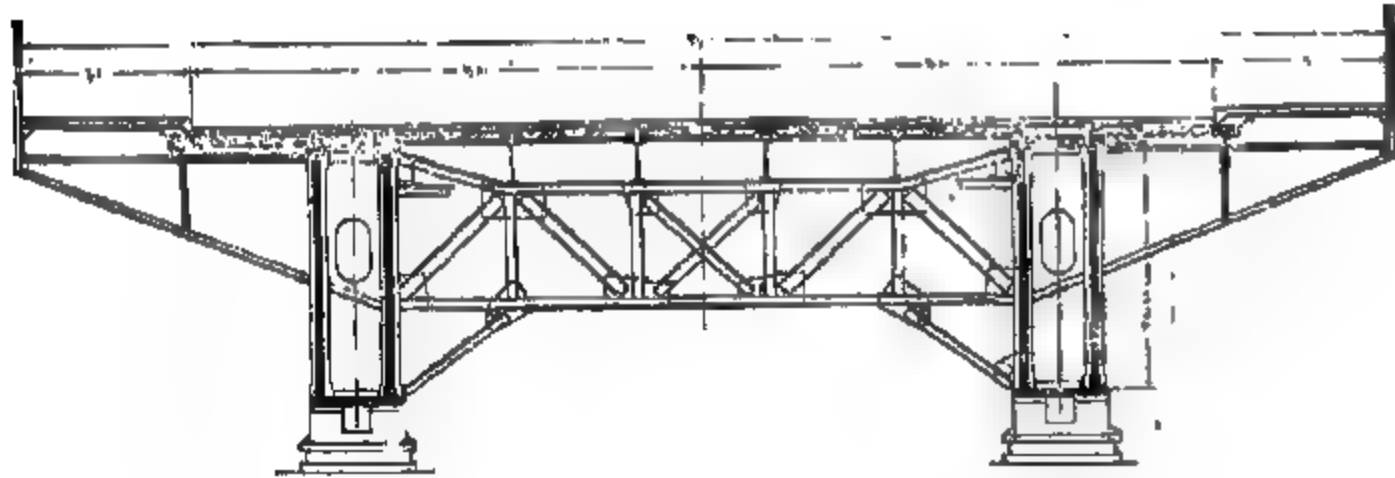
شكل مخطط

كوبري قضا القين

مقياس الرسم ١:١٠٠

وعلى ارتفاع منسوب القضا القين
لبنان القين

قطاع عرضي للقضا القين
بعد التمدد



شكل رقم ٨

(Stiffeners) كافية وبأحجام كبيرة تمنع من أى انبعاج فى الكمر . وأخيراً قبل المكاول هذا الإقتراح وعمل جميع التقويات والتعديلات التى أءءلتها المصلحة .

أرضية الكوبرى الخرسانية

عملت أرضية الكوبرى من طابق خرسانى مسلح محمول على كمرات طولية وبسمك ١٧ سنتيمتر على أن يكون جهد حديد التسليح (١٢) كيلو جرام على المليمتر المربع وجهد الخرسانة ٦٣ كيلو جرام على السنتيمتر المربع . وتنص الشروط على أن الخرسانة لا تشتغل على أكثر من ٥٠ كيلو جرام على السنتيمتر المربع مالم يستعمل أسمنت أعلا فى الجودة من الاسمنت الاعتيادى وفى هذه الحالة يجب عمل مكعبات خرسانية بالأسمنت المطلوب استعماله وتعمل عليها تجربة الضغط ويكون الجهد الذى يستعمل فى الحساب ٣٠٪ من جهد الكسر بعد مضى ٣٠ يوما من صب الخرسانة

إزاء هذا الشرط اتفقنا مع المستر بىجرت لعمل التجارب

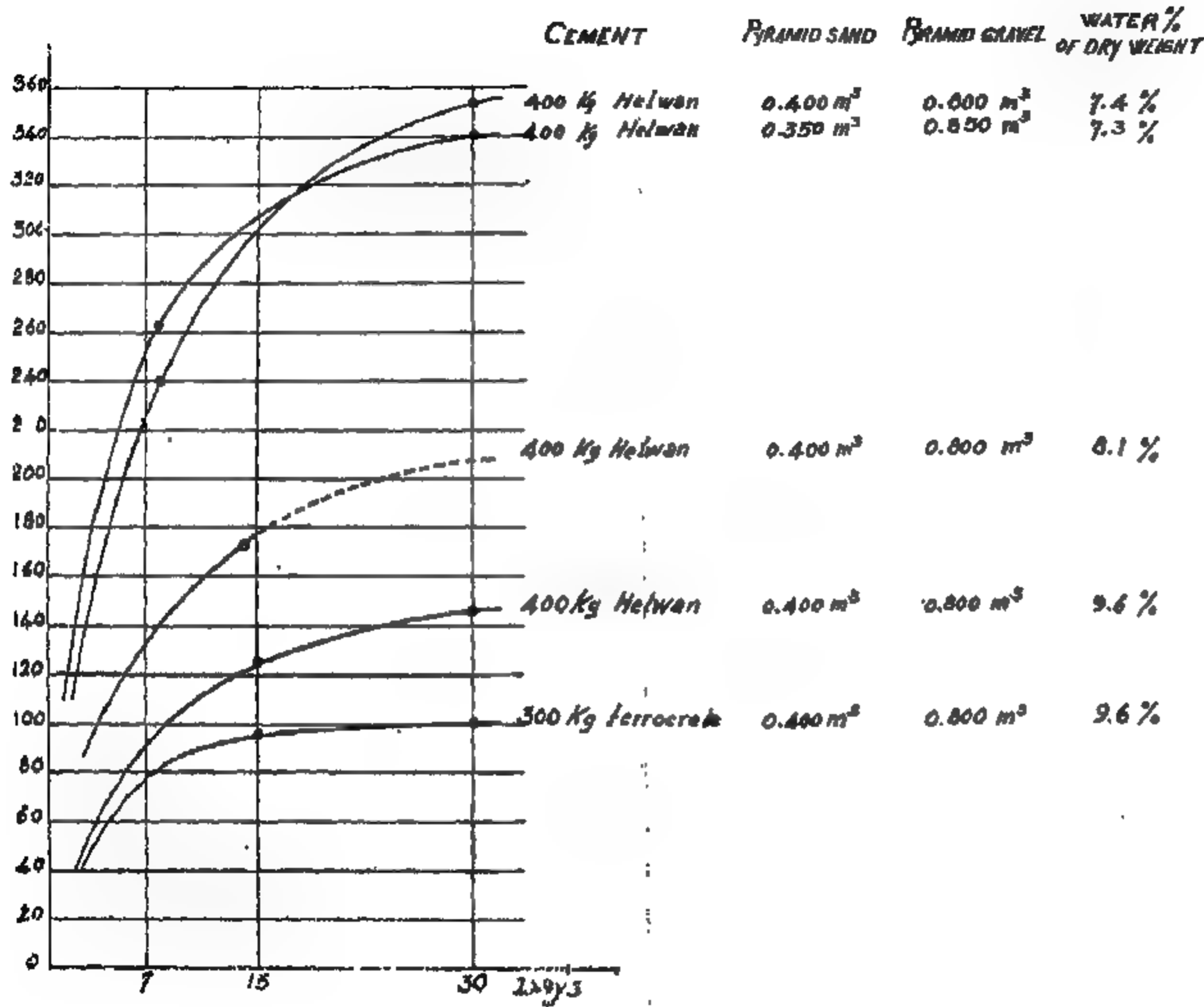
اللازمة لإيجاد أحسن نسبة للخرسانة ونوع الأسمنت الذي يستعمل لنحصل على قوة الخرسانة المطلوبة. فكرنا مبدئياً في استعمال أسمنت (Ferrocrete) إلا أنه لم ينجح في بعض أعمال المصلحة وفضلنا استعمال أسمنت حلوان بنسبة ٤٠٠ كيلوجرام في المتر المكعب بدلاً من ٣٥٠ كيلوجرام لأننا نفضل الأسمنت الجديد حيث أن التجارب أثبتت أن الأسمنت يضعف بمضي الزمن كالجدول الآتي : —

قوة الأسمنت الجديد	١٠٠	٪
» » بعد ثلاثة شهور	٨٠	٪
» » » ستة »	٧٢	٪
» » » سنة »	٦٠	٪
» » » سنتين »	٤٦	٪

واننا نشكر المستر جيرنج الاستاذ بمدرسة الهندسة حيث ساعدنا بعمل جميع التجارب المطلوبة بمدرسة الهندسة والشكل نمرة ٩ يبين التجارب التي عملت بمعرفة بحضور مندوب من المصلحة ومندوب من قبل المقاول ومنها يتضح أنه يمكن استعمال أسمنت حلوان بنسبة ٤٠٠ كيلوجرام

كوبري قصير النيل

نتيجة التجارب التي عملت للحرساء
المسلحة اللازمة لارضية الكوبري



شكل مشرق

للمتر المكعب من الخرسانة . إلا أننا لم نخرج من هذه
التجارب بنسبة الأسمنت المطلوبة فقط ، بل عرفنا عاملاً مهماً
جداً في جودة الخرسانة وهي نسبة الماء الواجب استعماله في
كل متر مكعب واتضح لنا أن زيادة الماء عن الحد المقرر
يضعف الخرسانة إلى حد كبير وعلى ذلك طلبنا من المقاول
تركيب خزان فوق ما كينة الخلط سعته بالضبط مقدار
الماء المطلوب وبهذه الطريقة نضمن نسبة الماء ولا نترك
طريقة المزج للأعمال حيث لا يقدرُون أهميتها . وهذه التجربة
ستكون مقدمة تجارب عديدة سيقوم جنابه بها حيث أن
الأسمنت تحسن كثيراً كما هو مبين في شكل نمرة ١٠ ومع
هذا التحسن العظيم تلاحظ لنا أن كثيراً من المصالح لم تزل
تستعمل نفس جهود التشغيل ونفس نسبة الأسمنت التي
تستعمل من خمسة عشر سنة وفي ذلك ضياع أموال كثيرة
يمكن ملاقاتها بزيادة جهود التشغيل أو التقليل في نسبة
الأسمنت مع تعديل مناسب في مواصفات المواد .

وإني أنتهز هذه الفرصة لأذكر أهمية هذه المباحث
وياحبذا لو قامت بها مدرسة الهندسة تحت إشراف الجمعية

خصوصاً وان معظم أعضاء مجلس إدارة المدرسة من
أقطاب الجمعية .

طراز الجزء المتحرك .

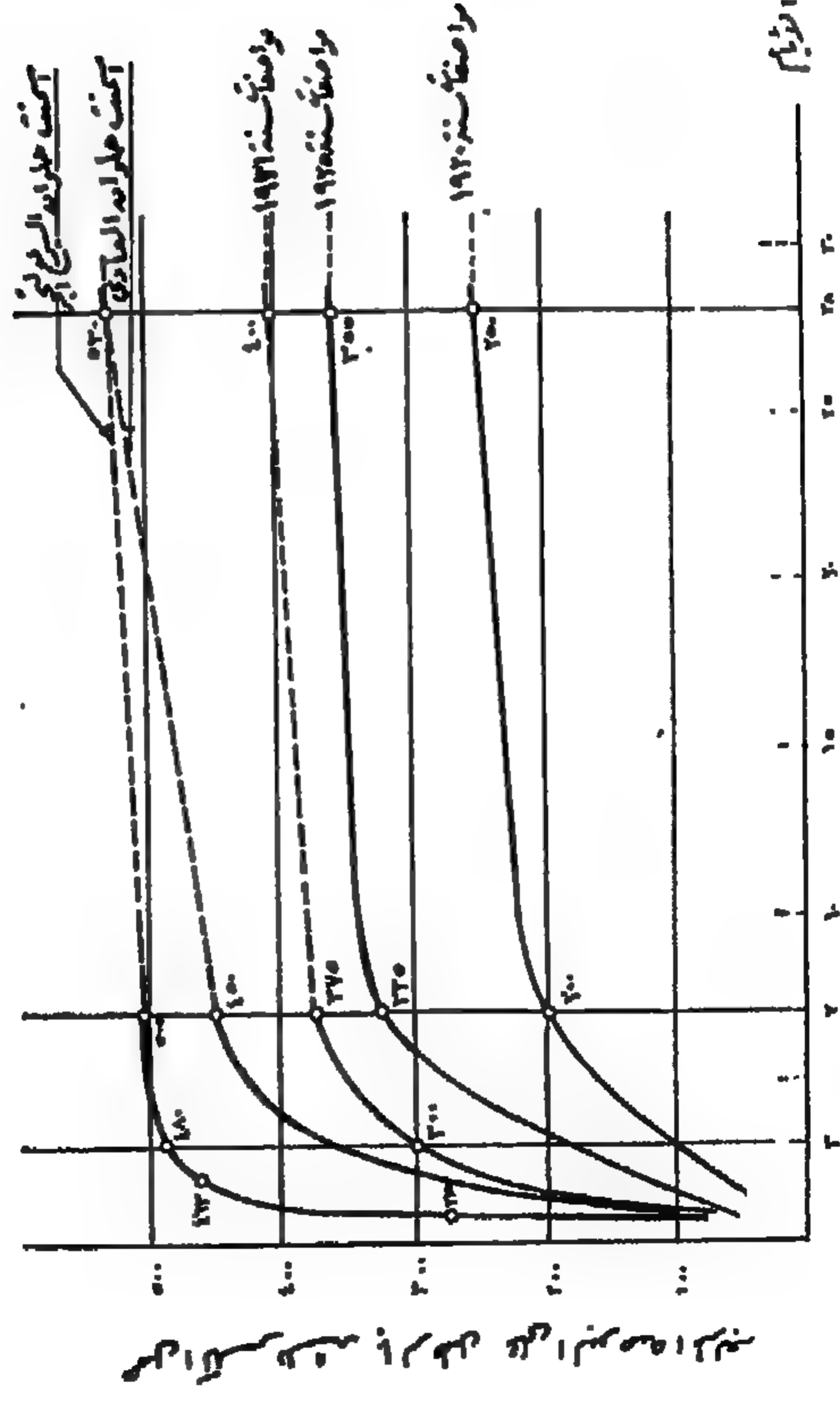
أما طراز الجزء المتحرك فهو طراز جديد في بابهِ ومخالف
لجميع أنواع الكبارى المتحركة في مصر وقد التجأ المقاول إلى
استعمال هذا الطراز ليحافظ على شكل الكوبرى وعلى
تقويس أسفل الكمرات حتى تكون أقواساً منتظمة .

والمتبع أن الجزء المتحرك يرتكز في وسطه على بغلة
الصنية وترتكز أطرافه على بغال بواسطة خواير تتحرك
عند الفتح والقفل .

أما في كوبرى قصر النيل الجديد فلا توجد بغال عند
نهايتى الجزء المتحرك بل بالعكس فإن أطراف الأجزاء الثابتة
خارجة في المجرى الملاهى كشكل كوايل بطول ١٨ متر
والجزء المتحرك الجديد يرتكز على بغلة الصنية فقط وله
ذراعان لا ترتكز على شىء مطلقاً بل تشتغل بكوايل

كوبزى قىصر التينل

نتيحات بيان التطور في تحصيل الاستمات من سنة ١٩٣١
والتي بدلات التي عملت في التامعات المارة البريطانية



شكل ننته

أيضاً فقط توجد جوايط تربط نهاية الجزء المتحرك بنهاية الجزء الثابت بعد قفل الكوبرى .

هذا الطراز جديد فى طريقته وغير مألوف فى حالتنا فاعترضنا عليه حيث لا يمكن الجزم بصلاحيته مع الزمن الا أن المكاول ضمن هذا التصميم وأبدى رغبته فى تنفيذه وعلى مسئوليته ليحافظ على جمال منظر الكوبرى .

بغال الفتحات الثابتة .

حضر المكاول مشروعه على أن تكون كل من البغال فى الفتحات الثابتة مكونة من عامودين من الخرسانة قطر كل منها ٢٠ر٤ متر ابتداء من منسوب (١٠) وهو منسوب سطح القاسون الى منسوب (١٤) وهو منسوب متوسط التحاريق وبعد ذلك ينقص قطر العامود الى ٢٠ر٣ ويستمز تدريجياً فى النقصان الى ٢٠ر٣ عند منسوب ١٨ر٩٠ وهو منسوب أسفل المخدة التى ترتكز عليها كمرات الكوبرى ويبعد محور العامودين عن بعضها بمقدار ١٠ر٣٥ متر وهو البعد بين الكمرتين الرئيسيتين حسب التصميم قبل التعديل

ويربط العامودين عقد من الخرسان المسلح . أما طبقة الجرانيت حول هذه الأعمدة فلم تعمل الا فوق منسوب ١٤ كأن الجرانيت لم يعمل الا للمنظر فقط .

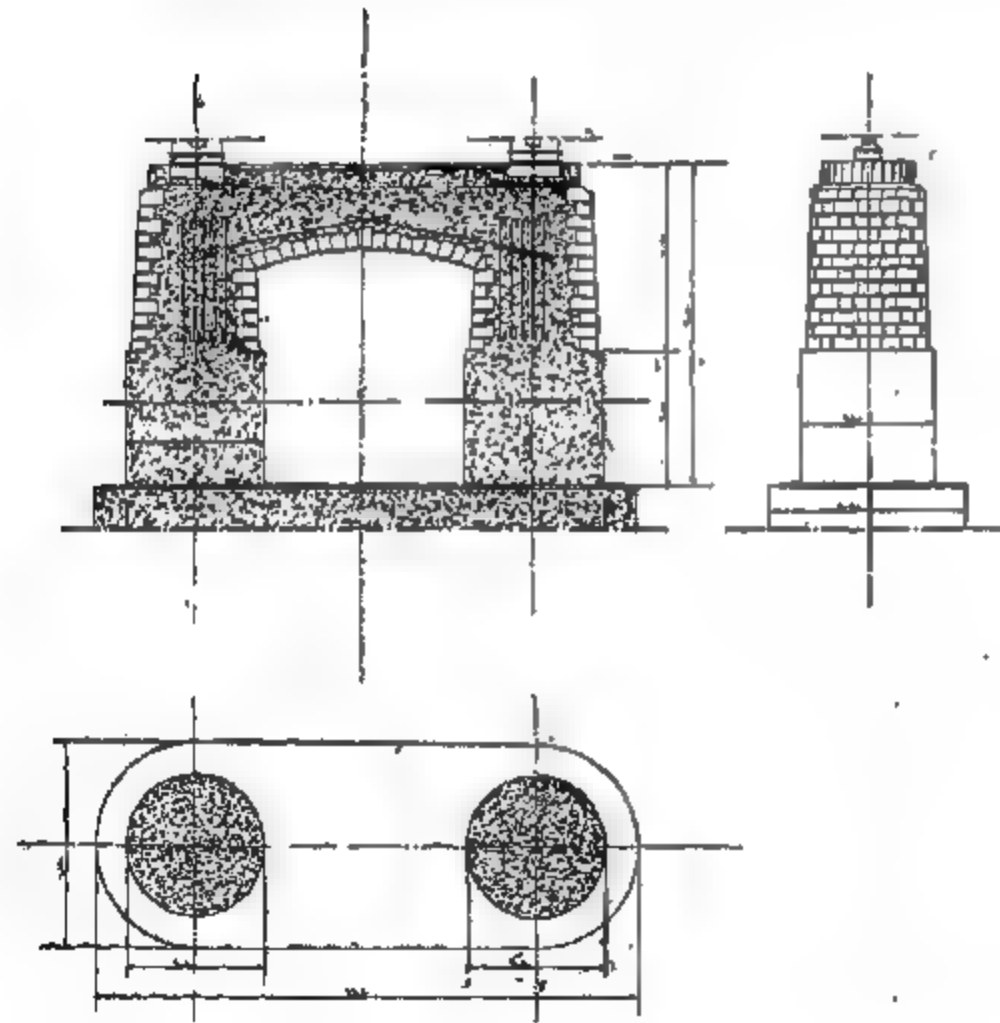
وبما ان الشروط تنص على ان البغال تكون قطعة واحدة مصمتة كما ان الجرانيت لم توصى عليه المصلحة الا لزيادة مقاومته للماء أكثر من الخرسان وان الخرسانة تتآكل مع الزمن بتأثير المياه ومن الصعب معالجتها فقد طلبت المصلحة أن تعرض هذه البغال لتتفق مع التعديل الذى عمل فى عرشة الكوبرى وأن يكسوها بأكلها بحجر الجرانيت ويعمل لها من أعلى مخدة خرسانية مسلحة ترتكز عليها الكراسى التى تحمل الكمرات الرئيسية فقبل المقاول عملها كما هو مبين فى شكل نمرة ١١ .

بغلة الصنية

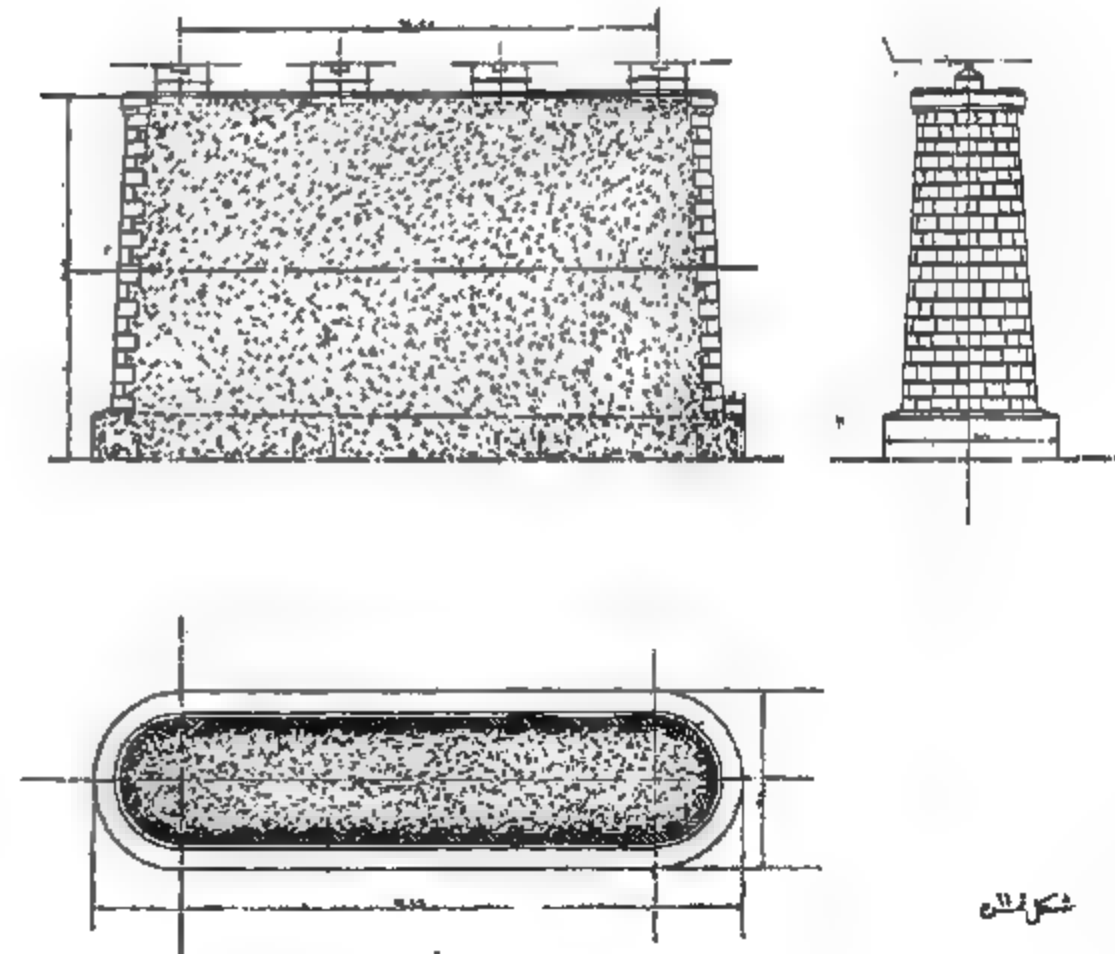
أما بغلة الصنية حسب المشروع الأصلى عبارة عن اسطوانة مفرغة قطرها الخارجى ١٣ و ٥٠ متر والداخلى ٨ و ٣٠ فيكون سمك الحائط الدائرية ٢ و ٦٠ وهذه الحائط رغم أنها

كوبرى قصر النيل في القاهرة

مقطع القنات الثابتة قبل التعديل



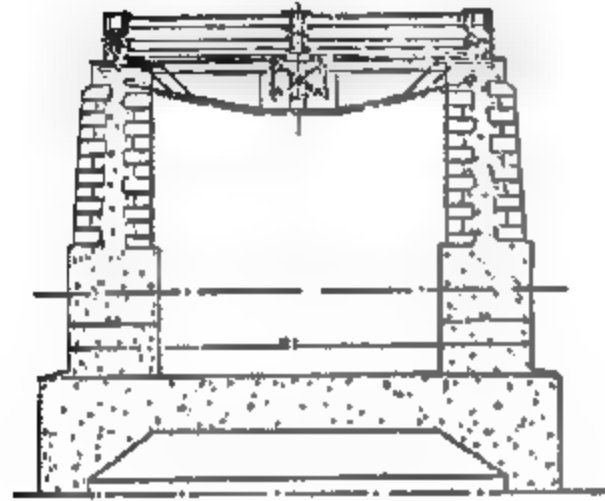
مقطع القنات الثابتة بعد التعديل



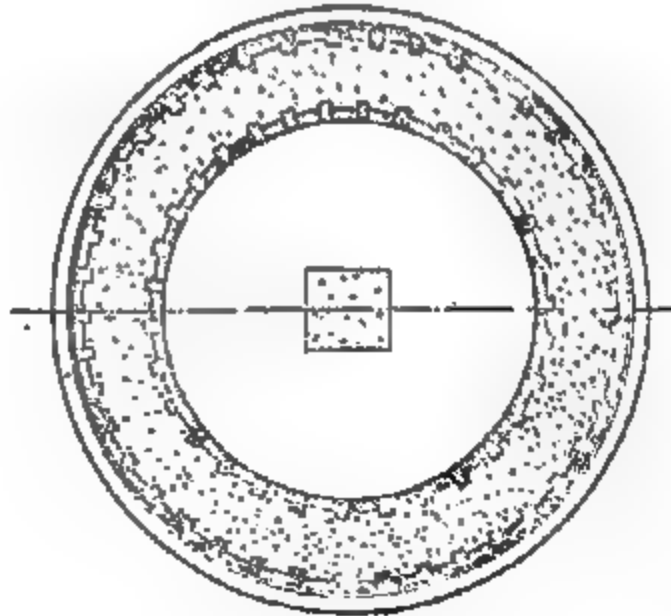
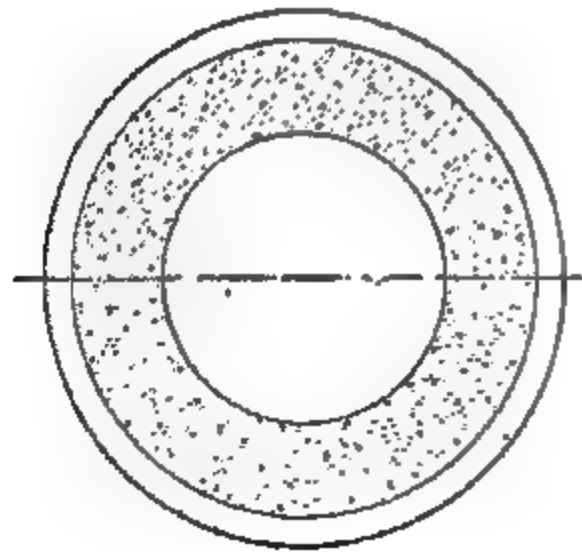
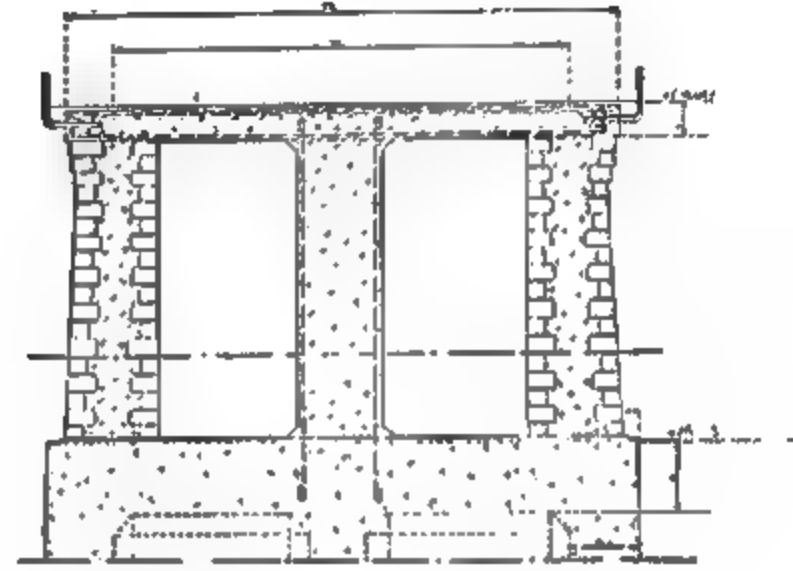
شكل ١

كُوبَرِي قَصْرُ التَّنِيلِ وقيانا الأسماء

بَعْلَةُ الصَّنِيَّةِ قَبْلَ التَّحْدِيدِ



بَعْلَةُ الصَّنِيَّةِ بَعْدَ التَّحْدِيدِ



سَمَوَاتِي

عملت من الخرسانة العادية فقد عمل فيها تسليح بسيط وليس
محاطة بقشرة من حجر الجرانيت من الخارج ولا بقشرة من
حجر الجيري الصلب من الداخل الا بعد منسوب (١٠+)
ويعلو هذه البغلة طابق من الخرسان المسلح يرتكز عليها
عجل الدوران ومحور الجهاز المحرك .

هذا المشروع تعدل ليتفق مع التعديل الذى عمل فى
الجزء العلوى فصار القطر الخارجى ١٥٥٠ والداخل ١٠٥٠
متر على أن يعمل لها عامود من الخرسانة المسلحة فى الوسط
يرتكز عليه محور الكوبرى ويعلو البغلة بأجمعها طابق
من الخرسانة المسلحة بسمك متر وأت تغطى البغلة من
الخارج بحجر الجرانيت ومن الداخل بحجر جبرى صلب
شكل نمرة ١٢ والشكل يبين بغلة الصنية قبل التعديل وبعده .

الأكثاف

أما الأكثاف فقد عملت بحيث ترتكز على القاسونات
عند منسوب ١٧٥٠ بدلا من منسوب عشرة فتتج عن
ذلك أن قلت سمك الأكثاف ويعقبها تقليل عرض

القاسونات الحاملة لها ولم يكتف المقاول بذلك بل بالغ في
تقليل سمك الكتف واستعان على تحقيق توازنها بعمل كمر
أفقي من الخرسانة المسلحة تربط الأكتاف الجديدة بالأكتاف
القديمة أضف الى ذلك أنه عمل القاسونات بطول أقل من
طول الأكتاف بمقدار ستة أمتار وعمل فوقها مخدة خرسانية
مسلحة بكوابيل طولها ثلاثة أمتار من كل جنب لتحمل
الكتف .

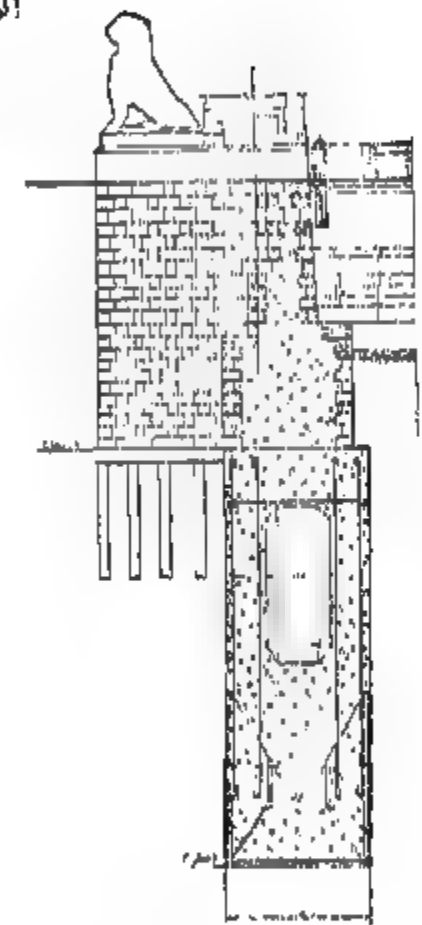
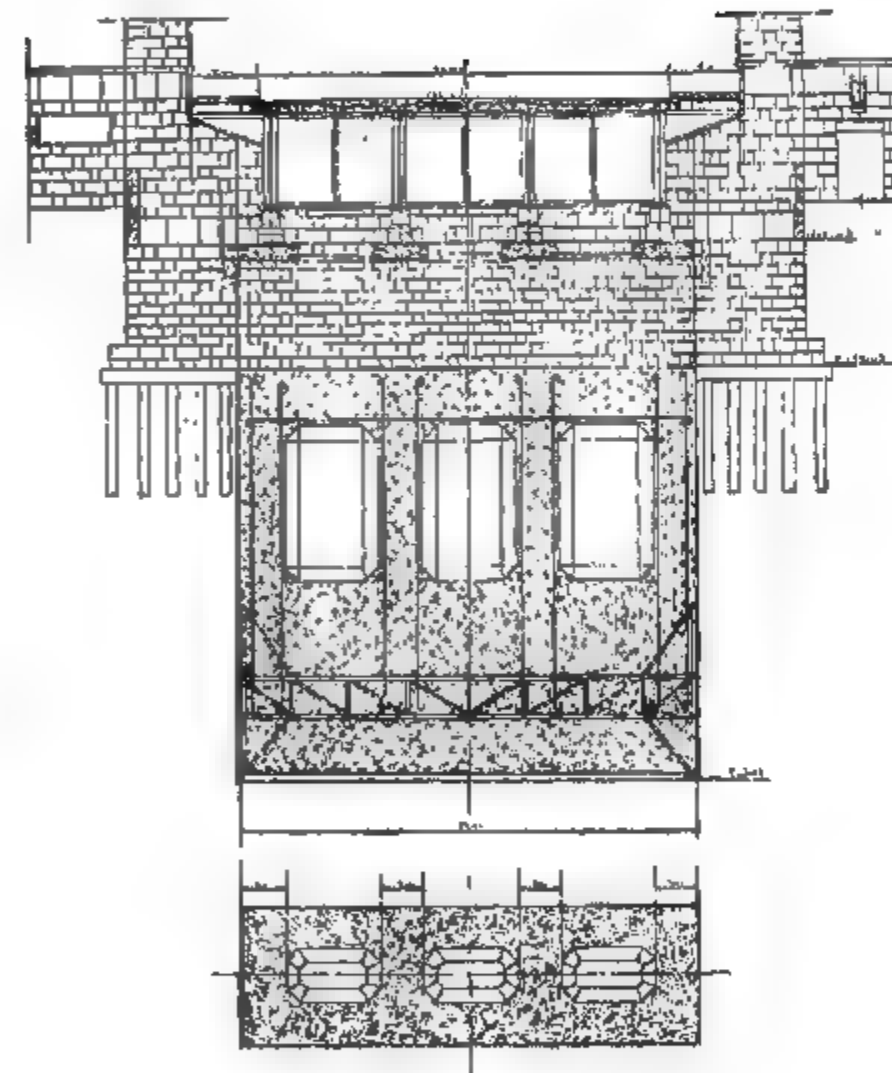
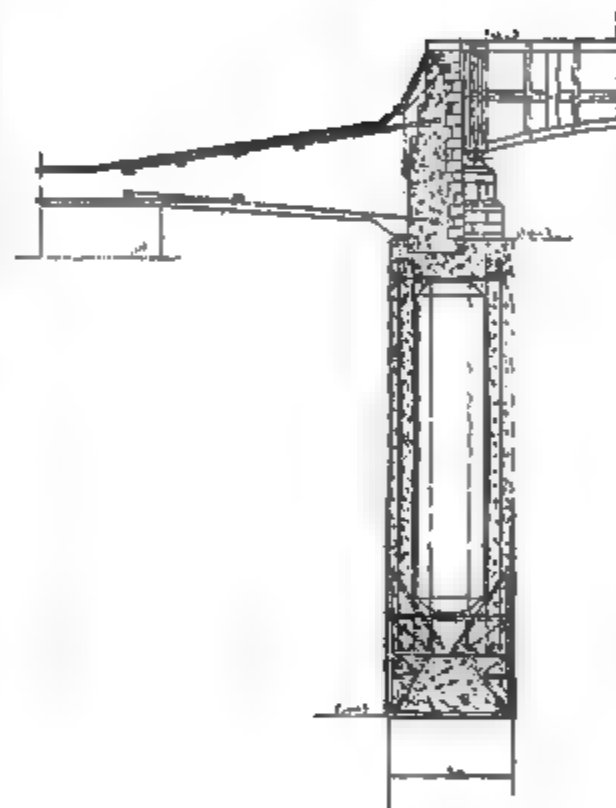
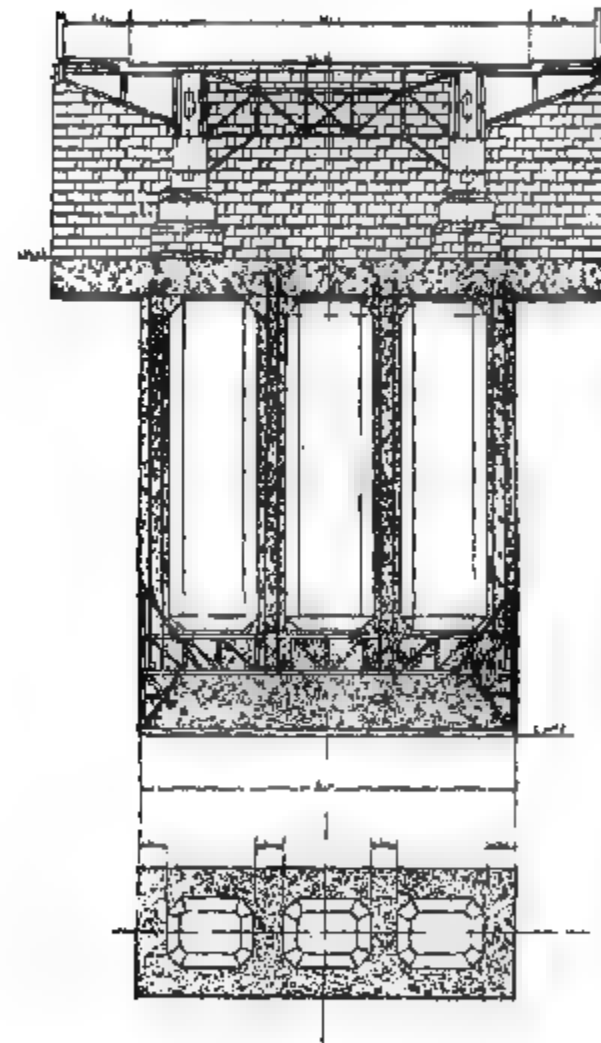
فالمقاول عمل قصارى جهده في تقليل المكعبات حتى
استعان بالكتف القديم والمصلحة لم تقبل هذا المشروع ولم
تفكر في درس متانته لأن قيمة العطاء الذي يليه قريبة
جدا من قيمة عطائه والمقاول الثاني لم يلتجئ الى هذه
الطرق الاقتصادية .

بعد ذلك قبل المقاول تعديل المشروع فقدم مشروعا
آخر بقواسين وأكتاف عريضة محضرة حسب الشروط
تماما وقد عمل للكتف جناحين على خوازيق خرسانية
مسلحة ترتكز عليها المنارات والسباع التي بجانبها يستعمل
الأعمال الزخرفية شكل نمرة ١٣ .

كوتري قصر النيل وقيل الزم

الكثف وقاسميه عقد القبول

الكثف وقاسميه عقد القبول



شكل مائل

قواسين بغال الفتحات الثابتة .

حضر المقاول مشروع هذه القاسونات على أن تكون مجوفة من الداخل يعمل ثلاثة فراغات وهذه الفراغات تمتد من منسوب (— ٢١ و ٣) الى منسوب (+ ٥٠ و ٨) أى بارتفاع ٧١ و ١١ متر وعملت الحوائط الخارجية بسمك ١٠ و ١ والداخلية بسمك متر . ونظر الضعف هذه الاسماك التجأ المقاول الى تسليحها لتقويتها فى مقاومة الضغوط الرأسية والجانبية الا ان هذا التسليح رغمما عن قلته لا يفيد حيث أن المقاول ذكر فى مذكرته الوصفية أن خرسانة القاسونات هى من الخرسانة العادية التى نسبة الاسمنت فيها ١٧٥ كيلو جراما للمتر المكعب وقوة تماسك مثل هذه الخرسانة بالحديد (Adhesive Stress) ضعيفة جدا لا يمكن الاعتماد عليها . وارتفاع صاج القاسونات ١٣ متر بدلا من ١٧ متر المطلوبة فى الشروط .

ادخلت المصلحة تعديلات كثيرة فى هذا المشروع وذلك بتعريض القاسونات لتتفق مع التعديلات التى عملت

في البغال والجزء العلوى المعدنى . ومدت صاج القاسونات الى منسوب ١٠ وادخلت تقويات فى غلاف القاسون وعمل سمك جميع الحوائط ١٥٠ على أن تكون الخرسانة من نوع الخرسانة المسلحة التى نسبة الأسمنت فيها ٢٥٠ كيلو جرام للمتر المكعب وان يعمل حديد تسليح رأسى قطر $\frac{3}{4}$ بخمسة اسياخ فى المتر وان تعمل احزمة أفقية قطر $\frac{3}{8}$ من خارج وداخل الحوائط على طول القاسون كل ٥٠ سنتيمتر وان تعمل مخدة خرسانية مسلحة من اعلى بسمك متر ونصف والشكل نمرة ١٤ يبين هذه القواسين قبل التعديل وبعده

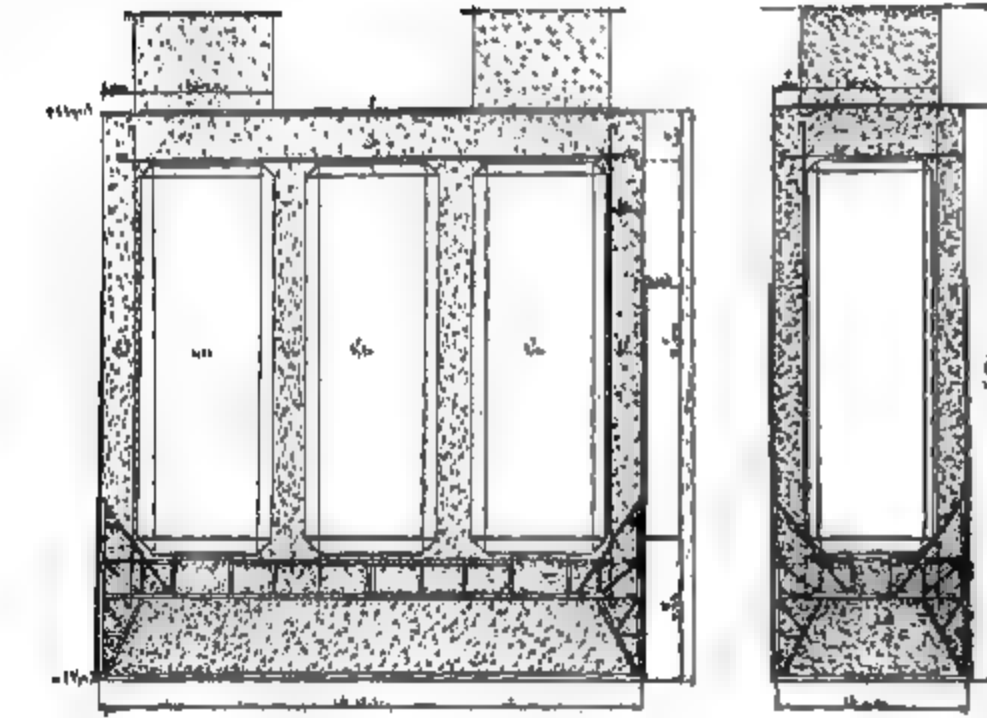
قاسون بغلة الصنية .

أما قاسون بغلة الصنية فقد تحضر بنفس الطريقة التى تحضرت بها قواسين البغال الثابتة .

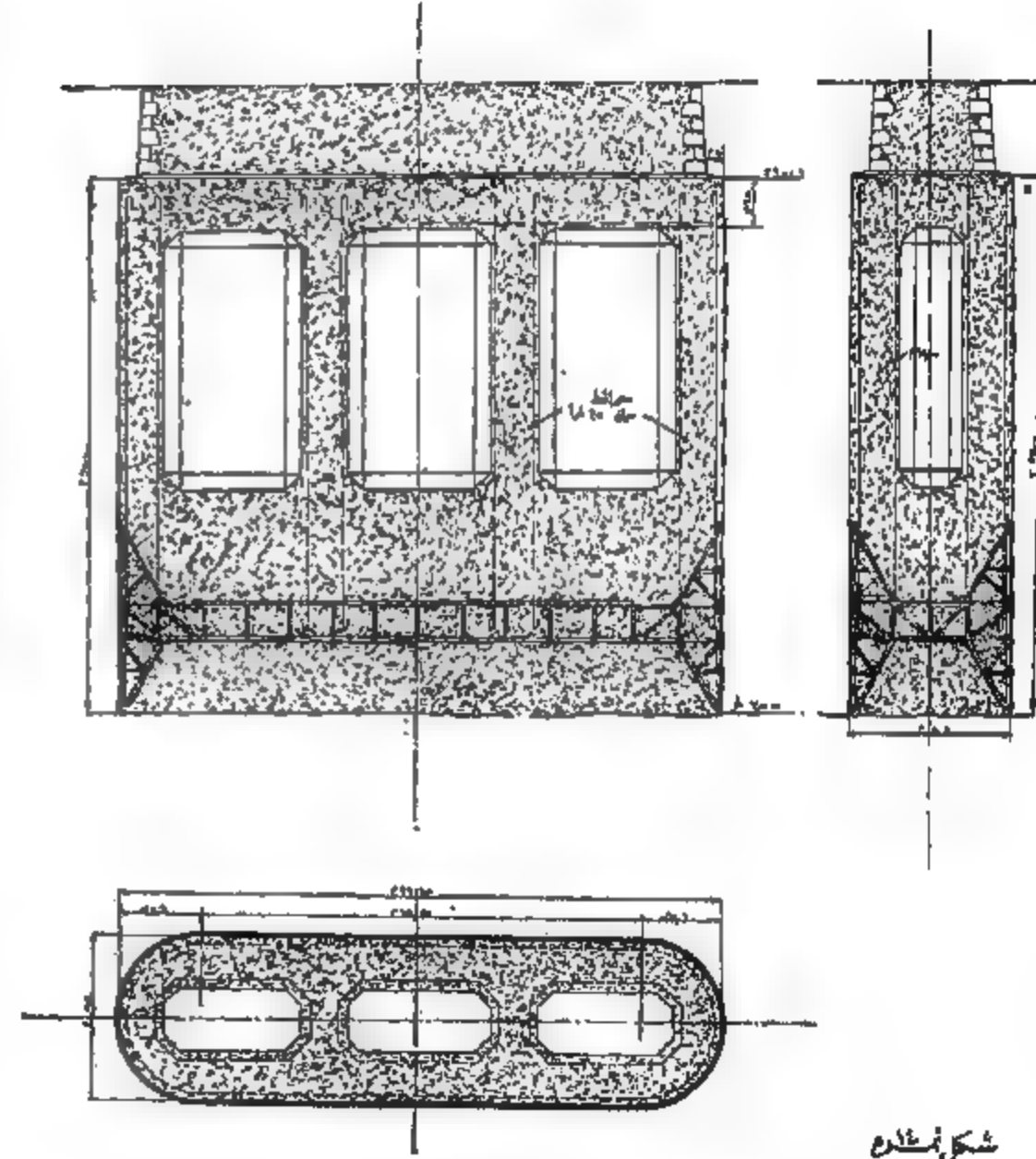
وهى عبارة عن اسطوانة مفرغة من الخرسانة وسمك الحائط المستديرة ١٥٠ وبها تسليح بسيط وجميع الملاحظات التى أبديناها فى قاسونات البغال الأخرى ينطبق هنا والمصلحة عدلت هذا المشروع بعمل سمك الحائط المستديرة

كوبرى قصر النيل فيما لزم

قاسون بحال الفحات القوية قبل التعديل



قاسون بحال الفحات القوية بعد التعديل



٢ متر على أن تكون خرساته من نوع الخرسانة المسلحة وأن يعمل تسليح من الخارج والداخل لهذه الحائط قطر $\frac{3}{4}$ خمسة أسياخ في المتر وأن يحزم حديد التسليح من الخارج والداخل بأحزمة قطر $\frac{3}{8}$ كل ٥٠ سنتيمتر وأن تقوى هذه الحائط المستديرة لمقاومة الانبعاج بجائطين متعامدين مسلحتين سمك كل منها ١٥ و١ متر على أن يبنى العمود الحامل لمحور الكوبرى في تقاطع هذين العمودين وتنشأ فوق القاسون طابق خرساني مسلح سمك ٢ متر ومن الرسم يتضح الفرق بين القاسون الأصلي والقاسون المعدل شكل نمرة ١٥ .

قاسونات الاكتاف .

أما قاسونات الأكتاف فقد عملت بعرض أربعة عشر متراً مع أن عرض الأكتاف التي عليها عشرين متراً وعلى ذلك يصير جزء منها بعرض ثلاثة أمتار من كل جانب محمل على كوابيل من الخرسانة المسلحة تنشأ فوق هذه القاسونات أما ارتفاع هذه القاسونات فقد بالغ المكاول فيها حتى وصلت

الى منسوب ١٧٥٠ بدلا من عشره المقررة في دفتر الشروط وذلك ليقفل المكاول من مكعبات الكتف والقاسون وسبق شرحنا هذه النقطة .

فهذه القواسين كانت أضعف من باقى القواسين لأنه استعمل نفس الأسماك بينما الارتفاع زاد سبعة أمتار ونصف .

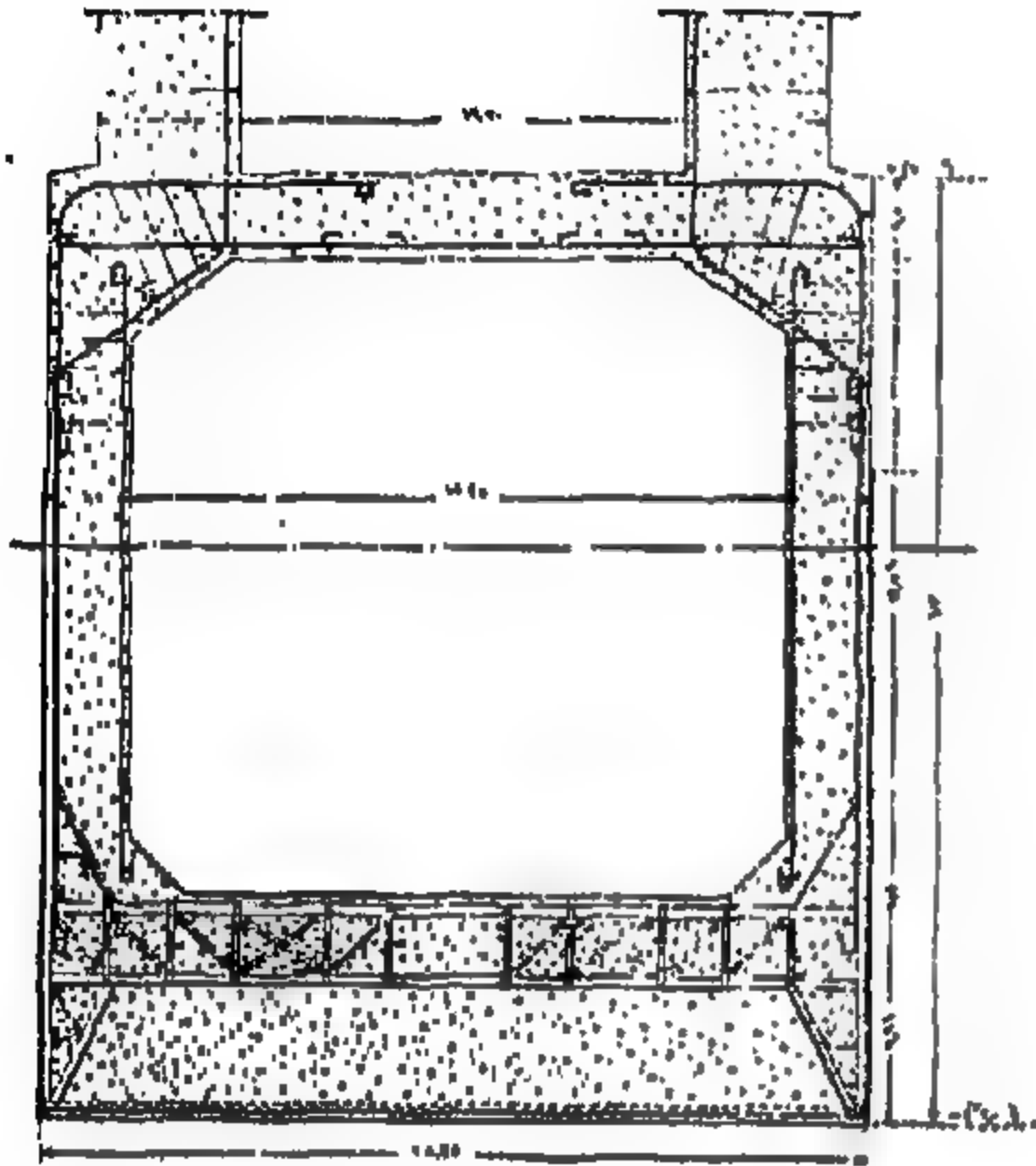
فعدلت المصلحة هذه القاسونات وجعلتها بطول ١٦٥ متر وعدلت جميع الحوائط والتسليح مثل باقى القواسين والرشم يبين هذه القواسين قبل التعديل وبعده شكل نمرة ١٣ .

الأعمال الزخرفية .

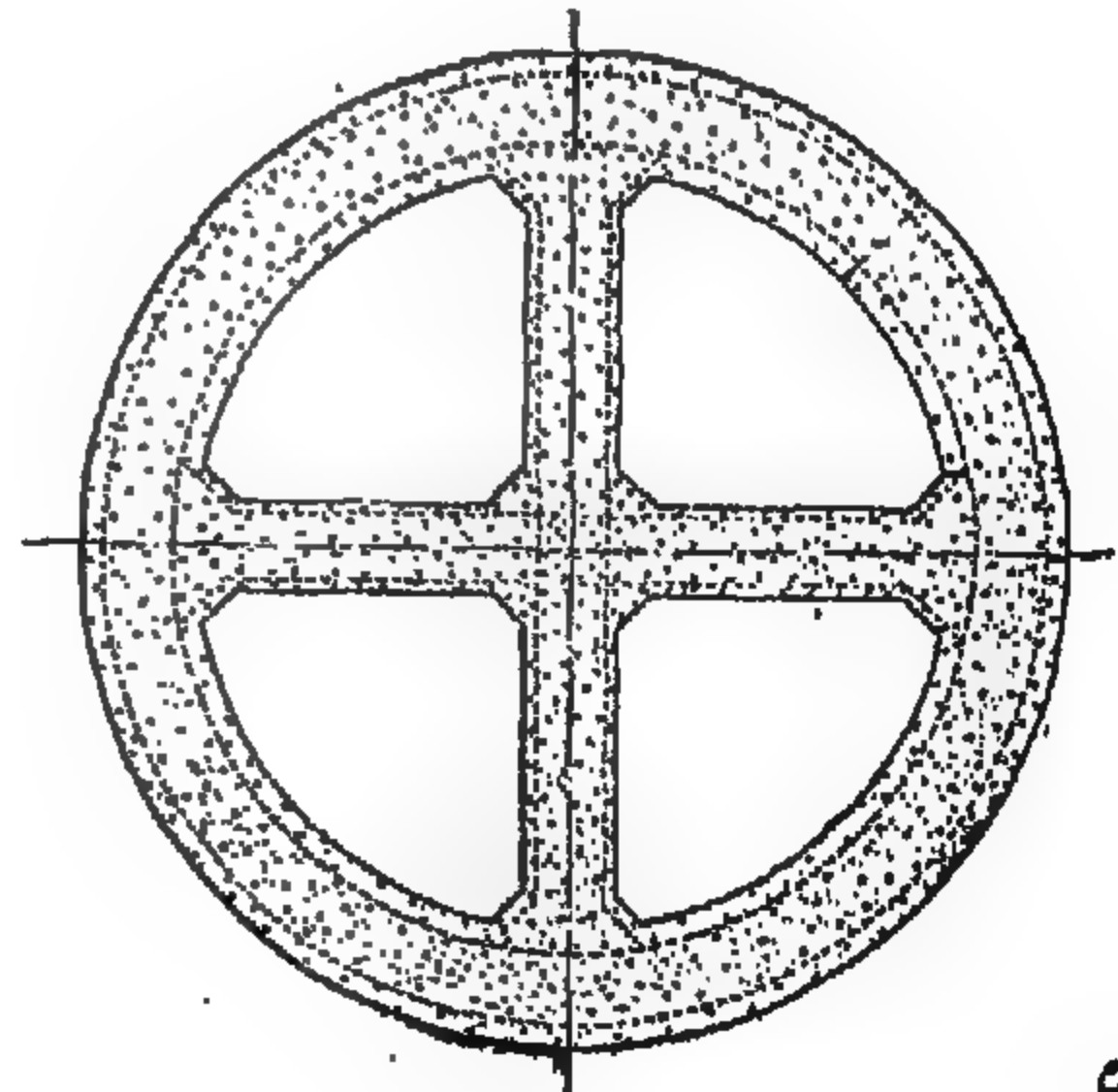
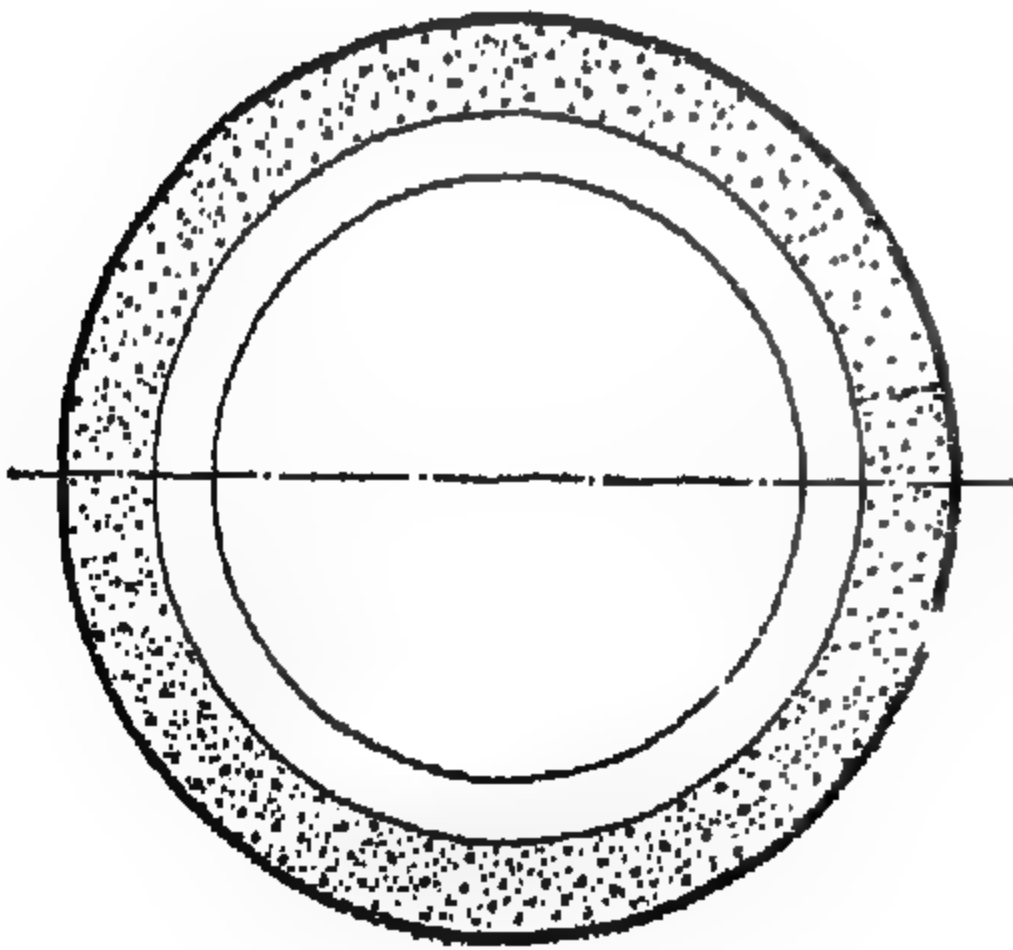
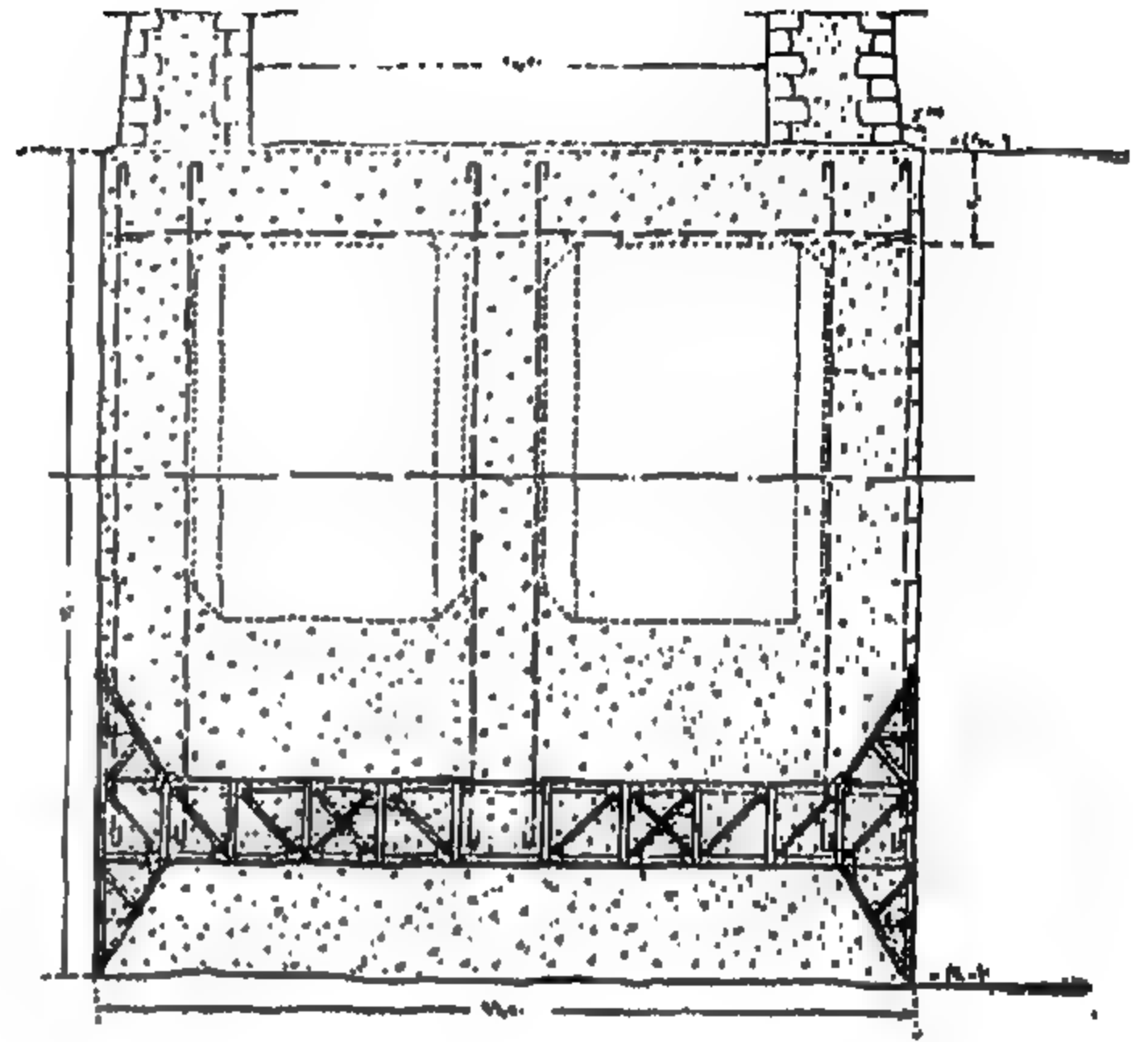
أما شكل الكوبرى وأعماله الزخرفية فقد درست جيداً حيث عملت الكمرات مقوسة من أسفل كأنها عقود ووضع على الكمرات الخارجية فوق البغال مدالينة منقولة من رسم مصرى قديم ووضع فى كل من مبدخلى الكوبرى منارتين بقشرة من الجرانيت بارتفاع (١٢ متر) وفوق كل منارة مصباح بقوة ألف شمعة وأمام المنارات

كوبرى قصر النيل مقياس الرسم 1/4

قاسون بعلكة السبينة قبل التعليل



قاسون بعلكة السبينة بعد التعليل



شكل بعلكة

وضعت السباع التي كانت في الكوبرى القديم على قواعد من الجرانيت بارتفاع (٢ متر) وتحت الكوبرى عند كل مدخل شرفه (Terrace) مبلطة بالرخام بعرض ثمانية أمتار وطول ٦٠ متر يصل إليها بواسطة مدرجات رخام بجانبها زهريات من الجرانيت الصناعى ولكل شرفه غرفتين بأبواب وشبايك زخرفية وعمل للكوبرى درابزين من الحديد يغطيه طبقه زخرفيه من الزهر على شكل ورق اللوتس أما المصاييح المخصصة لآنارة الكوبرى فقد عملت بطريقة تعكس جميع الضوء على الطريق أما فى مجرى النيل فلا يرى الناس إلا مصاييح حمراء فوق البغال لحماية الملاحة ليلا من خطر التصادم ببغال الكوبرى .

التنفيذ

بدأ المفاوض بالاستيلاء على نقطة العمل فاستلم الميادين التى امام الكوبرى وشارع منتزه الجزيرة وجسر النيل ابتداء من الكوبرى الى لسان الجزيرة ووضع الأسوار اللازمة حول هذه المنطقة وانشأ جميع مخازنه وحضر الموظفون.

المنوطون لأستلام جميع العدد والآلات والمواد وسارت
تدخل وتخرج من المخازن بغاية النظام ثم حضر المهندسون
المكلفون بالتنفيذ ورفعوا المنطقة وعملوا الحساب اللازم
ومراجعتها على الرسومات التي حضرتها المصلحة وبعد ذلك
عمل برنامج التنفيذ وتقديم للمصلحة فقرته .

هيئة موظفي المقاول

يتكون هيئة موظفي المقاول من باشمهندس سبق له
الاشراف على اعمال هامة مثل كوبرى لامبرت بلنדרه
وكبارى أخرى اكثر أهمية من كوبرى قصر النيل ويساعده
ثلاثة مهندسين اجانب وحضرة الاستاذ الدكتور وليم سليم
وحوالى خمسة ملاحظين اجانب ومخزنجى ورئيس حسابات

هيئة موظفي الحكومة

تعين لهذه العملية مهندس مقيم يساعده اثنين مديري
اعمال مساعدين وستة مهندسين واستلم كل من حضرات
المهندسين دفتر لقيد الاعمال يقيد فيه ما تنفذ من العمل
تفصيلا مع ابداء جميع الملاحظات التي تترأى له على ان

لا يترك العمل حتى يحضر المهندس الذى يستلم منه ويطلع على دفتر قيد الاعمال حتى يكون على تمام العلم بكل ما حصل ولأن العمل غالباً مستمر ليلاً ونهاراً كما ان الرؤساء يطلعوا على هذه الدفاتر أولاً بأول .

وانى اضع أهمية كبرى على دقة المراقبة لانه مهما كانت الدقة فى حساب الكوبرى والتصميم فانها لا تنفع ان كانت المراقبة غير دقيقة وقد تلاحظ لنا فى اعمال كبيرة ان المهندسين يشرفون اشرفاً سطحياً ويتركون المراقبة للملاحظين وفى هذا خطر كبير لان الملاحظ معلوماته محدودة فلا يقدر اهمية العمل ولا يشعر بالمسئولية ولا ينظر الى مستقبل امامه مثل المهندس وشدة المراقبة ضمان كاف لعدم ضياع الاموال ولتانة البناء وان المهندس ربما يكتسب من البناء أو الحداد أو النجار معلومات عملية لا يمكن ان يكتسبها من المدرسة أو الكتب كما ان المهندس الذى لم يكن عنده خبرة عملية يفقد شخصيته فى ادارة حركة العمال وفى ذلك ضرر جسيم ومن السهل جدا الاشراف والانتقاد على العمل وليس من السهل تنفيذه وعندنا مهندسون ~~كثيرون~~ كوميون ا كفاء

ولكن قلما يوجد لدينا مهندس يمكن تسميته مهندس
مقاول حيث ان مهمة التنفيذ غير مهمة الاشراف عليه .

وانى أنصح زملائي المهندسين الحديثين بأن يبذلوا
قصارى جهدهم فى اكتساب الخبرة العملية حيث ان مجال
الحكومة سيقفل وان البلاد داخلة على انشاءات هامة
وحياة عملية جديدة

الآلات التى استحضرت لتنفيذ العمل .

انشأ المقاول أرصفة خشبية على الشاطئ ترسو عليها
المراكب وانشأ خطا ديكوفىلا وخط سكة حديد يسير
عليه ونش بخارى وعربات لنقل المواد من الرصيف لمكان
العمل . واستحضر وُنشات حمولة ٣ طن مثبتة على
أثومويلات لنقل الاحجار وونشات تشتغل بالبخار حمولة
٥ طن و ٧ طن لنقل الاتربة المستخرجة من الحفر ولملء
حجرة العمل بالقاسونات بعد تغويصها . وونشات تشتغل
باليد قوة ١ ١/٢ طن لتنزيل الاحجار فى موضعها اثناء عملية
البناء . ومنذالات متعددة لدق الخوازيق اللوحية والخوازيق

الخرسانية اللازمة لأجنحة الكوبرى . واستحضرشوا كيش
لتكسير الأحجار بواسطة الهواء المضغوط واستحضر
ما كينات خلط الخرسانات منها ما تسع نصف متر مكعب
ومنها ما تسع ثلث متر مكعب وتخلط هذه الكميات فى
ثلاث دقائق . واستحضر عدة طلمبات لنزح المياه تشتغل
بالبنزين وما كينة لغسل الزلط وطلمبات بخارية ماصه كإسة
وما كينات لضغط الهواء تشتغل بالبنزين .

أما جهاز الهواء المضغوط اللازم لتغويص القاسونات
فيتكون من قزان بخارى مسلط على وابورين بخاريين يشتغل
كل منها فى ادارة ما كينة معدة لضغط الهواء .

وصف القواسين

القاسون عبارة عن صندوق من الصاج شكل البغلة
التي تعلوه ومسطحة أكبر قليلا من سطح البغلة . ولهذا
الصندوق سقف على بعد ٢٠ ر ٢ متر من أسفله يكون حجرة
تسمى حجرة العمل ويراعى تقوية هذا السقف ليحمل جميع
الخرسانة التي توضع فوقه كما يجب تقوية حافة القاسون من

أبفل وتسمى السكينة لتسهل هبوط القاسون . ولتنزيل هذا القاسون تركيب مدخنة في سقف حجرة العمل وتتطول حسب الطلب وتنتهى من أعلا بحجرة صغيرة تسمى الكباية ولها بابان الأول لقفل المدخنة لحفظ الهواء المضغوط داخل حجرة العمل والثاني يفتح لخارج القاسون .

وطريقة تغويص القاسون هو أن يعوم في الماء ويحفظ في مكانه بالضبط بواسطة خوازيق وشكالات مثبتة حوله ثم توضع خرسانة فوق سقف حجرة العمل فيهيبط القاسون حتى يصل إلى قاع المجرى ثم يضغط الهواء في حجرة العمل فيدفع المياه إلى خارجها وبعد ذلك يبدأ العمال في النزول إليها لأجراء عملية الحفر وذلك بفتح الباب الخارجى للكباية بينما الباب الداخلى مقفل فتدخل العمال ويقفل الباب الخارجى ثم يضغط الهواء إلى أن يصير مساوياً في الضغط للهواء في حجرة العمل وبعد ذلك يفتح الباب الداخلى فتزل العمال لحجرة العمل بواسطة سلم مركب في المدخنة . ثم تفحت العمال في أسفل القاسون وتوضع الاتربة المستخرجة في جرادل ترفع بواسطة ونشات إلى الكباية ومنها إلى الخارج فيهيبط القاسون

بسبب الحفر وبسبب الضغط الناتج من ملء القاسون
بالخرسانة فوق حجرة العمل وكلما ينزل القاسون كلما يزداد
ضغط الهواء حتى يصل إلى المنسوب المطلوب .

بعد ذلك تنظف حجرة العمل وتملأ بالخرسانة تحت
الهواء المضغوط تدريجياً من حافة القاسون إلى وسطه . وبعد
أن يتم ملأ الحجرة بالخرسانة ملأً محكمًا يكبس أسمنت سائل
بطريقة الهواء المضغوط ليملا أى فراغ فى خرسانة الحجرة
فتضمن تكوين كتلة خرسانية شاغلة كل فراغ الحجرة .
ويستمر الهواء المضغوط حتى تشك الخرسانة تماما . وبعد
ذلك يوقف الهواء المضغوط تدريجياً وتفك المدخنة ويصير
اتمام أعلا القاسون .

هدم الكوبرى القديم .

ابتدأ المفاوض فى فك الجزء العلوى فى ٢ ابريل سنة ١٩٣١
فك طوب الأسفلت وأسفلت التلتوارات ووضع خطا
ديكوفيل لنقلها من سطح الكوبرى لخارجها . أما الخرسانة
المسلحة الموجودة تحت طوب الأسفلت فقد حاول المفاوض

تكسيرها بشوا كيش تشتغل بالهواء المضغوط إلا أنه لوحظ أن هذه الشوا كيش لا تقوم بعملها نظراً لاهتزاز الخرسانة واهتزاز الكوبرى فاستقر رأى على التكسير باليد بواسطة الممال . واستلمت المصلحة حديد التسليح المستخرج منها . وبعد ذلك فك المقاول ألواح الصاج وفي أواخر يونيه بدأ فى فك الجزء العلوى مبتدأ من الفتحة الأولى من جهة الجزيرة ولم يكن هناك صعوبة فى فك هذه الكمرات لأنها قطعة واحدة مستمرة على جميع البغال . وبعد أن أتم المقاول فك جميع الفتحات ماعدا فتحتين اضطر أن يعمل بغلة مؤقتة من خوازيق خشبية بجوار البغلة نمرة ٥ لمنع اختلال التوازن . وبعدئذ كان يفك الحديد من الجهتين الشرقية والغربية بانتظام ليحافظ على التوازن إلى أن وصل إلى الجزء الراكنز على البغلة نمرة ٥ والبغلة الخشبية المؤقتة وبعدئذ صار يفك الحديد قطعة قطعة من الجهتين حتى لم يبق سوى الباكية (Pannel) التى فوق البغلة فرفعها بواسطة ونش ثم نقلت فى صندل إلى البر كباقي الحديد وبنفس الطريقة أجرى المقاول فك الجزء المتحرك

الواقع فوق بغلة الصنية وانتهى من هذه العملية نهائياً في ٥
نوفمبر سنة ١٩٣١ .

أما طريقة هدم المباني فقد بدأ المقاول بفك أحجار
الدستور وهدم الدبش الداخلى الى أن وصل الى منسوب
سطح الماء وبعد ذلك دق خوازيق لوحية من الحديد حول
البغلة ثم نزع المياه بواسطة طامبة وأجرى هدم الجزء الباقي
من البغلة وقد استعملت هذه الطريقة في بغلة واحدة ولكن
المقاول وجد أنها تكلفه مصاريف كبيرة لذلك يفكر الآن
في هدم البغال الباقية بشواكيش هوائية بواسطة غطاسين
أو باستعمال مفرقات ضعيفة لقلقلة المباني فقط إلا أن
المصلحة طلبت عمل تجارب للموافقة على هذه الطريقة ولم
يبت نهائياً في هذا الموضوع للآن

تغويض قواسين الكوبرى .

كانت جميع القواسين تتركب وتبرشم على شاطئ
الجزيرة ثم تسحب بجنازير وتعموم في المجرى الى المكان
المعد لها ما عدا قواسين الأكتاف فانها ركبت في مكانها

بالضبط ولنبدأ الآن بقاسون كتف القاهرة . ففي ١٣ فبراير
سنة ١٩٣١ بدأ المقاول بعملية الحفر وتسوية الأرض لتركيب
القاسون ولكن سرعان أن صادفته مباني قديمة أزالتها العمال
بسهولة إلى أن وصلوا إلى منسوب $١٥ \frac{١}{٢}$ وهناك ظهرت
المياه وتعذر عليهم العمل فاضطر المقاول إلى نزع المياه
بالطلمبات واستعمل الشواكيش الهوائية في كسر المباني
إلا أن المباني ظهرت بعمق كبير ومن الصعب الاستمرار
في عملية التكسير بهذه الطريقة فركب المقاول القاسون في
مكانه وشغل الهواء المضغوط وسارت العمال تجرى عملية
التكسير بالشواكيش الهوائية تحت الهواء المضغوط
واستمرت عملية التكسير من ٢٢ أبريل سنة ١٩٣١ إلى ٢٥
مايو سنة ١٩٣١ حتى وصلت السكينة إلى نهاية المباني القديمة
عند منسوب ١٠ و ٥٠ وبعدئذ كان التغويص سهلاً إلا أنه
 لوحظ انبعاج في ألواح الصاج ناشئ من ضغط مباني قديمة
خارج القاسون فكلفنا المقاول بهدم هذه المباني لمسافة لا تقل
عن متر لتلافي هذا الضغط الجانبي وفي ١٥ يونيو سنة ١٩٣١
وصلت السكينة إلى منسوب الصفر وهو المقرر لقاعدة

القاسون . أما خرسانة هذا القاسون فكانت في مبدأ الامر .
تمزج ميكانيكياً ثم تنزل في مجارى خشبية إلى سقف القاسون
وهناك يدكوها العمال بواسطة مندالات خشبية ملائمة فلما
ان نزل القاسون وجد ان تطويل المجارى الخشبية يضر
للخرسانة حيث كانت المونة تنفصل عن الاحجار فكلفنا
المقاول بعمل طبليّة في أسفل المجرى الخشبي فتنزل عليها
الخرسانة وتقلب مرة ثانية وتلقى باليد في اماكنها . ولما بلغ
ارتفاع الخرسانة فوق سقف حجرة العمل (٧٠ ر٤) متر بدأ
المقاول في تركيب الفرّم الخشبية وحديد التسليح اللازم
للحوائط واستمر في وضع الخرسانة الى قمة القاسون حيث
عمل طابق خرساني مسلح فوق القاسون باجمعه .

الا أننا وجدنا تبعاً كبيراً في عمل خرسانة متجانسة
نظراً لاستعمال أحجار مكسرة بأحجام غير مدرجة حيث ان
أحسن خرسانة هي الخرسانة التي تحتوى مركباتها على أقل
فراغ ممكن وكلما قلت الفراغات في مركبات الخرسانة كلما
زادت جودتها . والنهاية الصغرى للفراغات لا تتأتى الا اذا

كان حجم الأحجار المكسرة مدرجا ابتداء من حجم الرمل إلى أكبر حجم للحجر .

ولما كان من الصعب إيجاد حجر أحمر مدرج من العباسية أو من أبو زعبل بهذه المواصفات استبدلنا الأحجار المكسرة بزلط في باقى القواسين فكانت النتيجة ان حصلنا على خرسانة متجانسة متينة .

أما قاسون البغلة نمره ١ جهة القاهرة فقد ركب وتبرشم على شاطئ الجزيرة ثم عوم في الماء وسحب بجنازير الى موضعه الا أنه وجد بقاع المجرى أكوام من الأحجار كان من الضروري تسويتها لعمل قاعدة يرتكز عليها القاسون وهذه الأحجار كانت تلقى في النيل في الزمن الماضى بسبب وجود نحر حول البغال القديمة فاستعمل المقاول كباشات لتسوية هذه الأكوام الحجرية فلم تنجح هذه الطريقة وأخيراً نزل غطاسون لتسوية القاع تحت الهواء المضغوط حتى صار أفقياً تماماً ثم أجريت عملية التغويص بوضع الخرسانة فوق حجرة العمل إلى أن وصل القاسون إلى القاع وبدأ في النزول

إلا أن الأحجار كانت بعمق كبير مما سببت انبعاج في صاج القواسين فاضطر المقاول إلى عمل شكالات متينة لمنع هذا الانبعاج كل ١ و ٢٠ متر واستعمل هذه الشكالات في باقى القواسين ونزل هذا القاسون إلى منسوب (٧ —) وعملت جميع الخرسانة ولم يبق إلا الطابق الخرسانى العلوى .

إلا أن الفيضان بدأ وفضل المقاول اتمام العمل بعد الفيضان فلما نزل الفيضان ظهر أن الصاج العلوى المركب فى أعلا القاسون ليشغل كسد أثناء عملية بناء البغلة تأكل بسبب الاهتزازات المستمرة الناتجة من سرعة المياه فاضطر المقاول إلى عمل خوازيق لوحية جديدة لاتمام عمله .

أما قاسون بغلة الصنية فكان أصعب قاسون فى تفويصه واحتاج إلى عناية كبيرة لسببين : —

الأول — لأنه وضع فى موضوع احدى البغال القديمة .

الثانى — لأن قطر القاسون ١٦ و ٥ متر ومن الصعب عمل شكالات لمنع انبعاج الصاج بسبب الضغط الجانبى للماء ولا يمكن عمل هذه الشكالات الكافية نظراً لوجود الفرع

الخشبية اللازمة لعمل الحائط الخرسانية المستديرة التي سمكها ٢ متر .

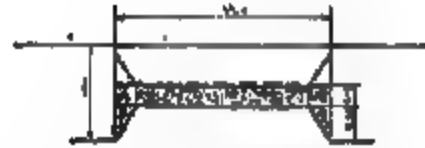
فالسبب الاول تغلب عليه المقاول بهدم البغلة لغاية سطح الماء وبعدها اجرى عملية الهدم بواسطة الغطاسين لغاية منسوب (١٠) ثم ركب القاسون في موضعه وأجرى عملية الهدم بحجرة العمل تحت الهواء المضغوط .

والسبب الثانى قد تغلب عليه المقاول كالآتى : —
بما ان سمك حائط القاسون المستديرة ٢ متر كان لا يمكنه صبه دفعة واحدة والا يهبط القاسون بسرعة ويزداد الضغط الجانبي للماء لدرجة لا يمكن لصاج القاسون مقاومته فاقترح المقاول عمل الحائط المستدير على دفعتين فى الدفعة الأولى تعمل الحائط بسمك متر فقط فهبط القاسون ببطء و تقاوم الحائط ضغط الماء على صاج القاسون على ان لا يبقى مكشوفاً من الصاج الا ارتفاع أقل من الارتفاع الذى يمكنه مقاومة الماء ويستمر بهذه الطريقة الى ان ينزل القاسون الى قاع النهر وفى الدفعة الثانية تعمل الحائط المستديرة الأخرى سمك متر داخل الحائط المستديرة الأولى وبعدها يصير اتمام العمل

كوبرى قضا النيل

كثيرة تقويس قاسوق بقلو المنيعة لزيادة قساع التمس

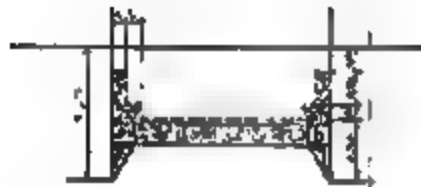
موضع -1-



دفع الماء للقاسوق عند حق ١٠ متر ١٠٠٠

١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس
١٠	القصبة والراطلان للقاسوق
١٠	القصبة في الجرانة
١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس
١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس

موضع -2-



دفع الماء للقاسوق عند حق ١٠ متر ١٠٠٠

١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس
١٠	القصبة والراطلان للقاسوق
١٠	القصبة في الجرانة
١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس
١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس

موضع -3-



دفع الماء للقاسوق عند حق ١٠ متر ١٠٠٠

١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس
١٠	القصبة والراطلان للقاسوق
١٠	القصبة في الجرانة
١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس
١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس

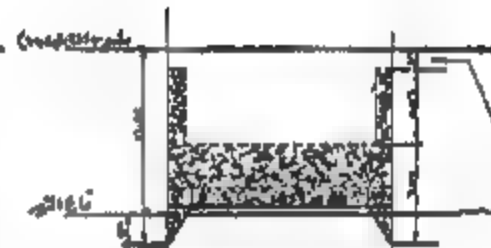
موضع -4-



دفع الماء للقاسوق عند حق ١٠ متر ١٠٠٠

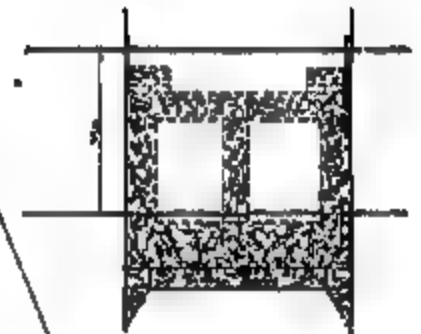
١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس
١٠	القصبة والراطلان للقاسوق
١٠	القصبة في الجرانة
١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس
١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس

موضع -5-



دفع الماء للقاسوق عند حق ١٠ متر ١٠٠٠

١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس
١٠	القصبة والراطلان للقاسوق
١٠	القصبة في الجرانة
١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس
١٠	الزسانة في جرانة حجرة القوس



أبعاد القوس في جرانة حجرة القوس

شكل مائة

كالمعتاد والشكل نمرة ١٦ يبين مواضع القاسون المختلفة اثناء
تفويصه لغاية القاع .

وقد وافقت المصلحة على اقتراح المقاول بالشروط الآتية:
اولاً — تعمل الحائط المستديرة الخارجية باسمنت سريع
التحجر حتى لا تتعرض لاي ضغط جانبي قبل ان تشك تماماً .
ثانياً — يعمل حديد تسليح يوصل الحائطين ببعضهما
على كل ارتفاع مقداره ٥٠ سنتيمتر وهذا التسليح يربط
الاسياخ الرأسية الخارجية في الحائط الداخلة والحائط الخارجيه .
فقبل المقاول عملها .

أما باقى القواسمين فلم يكن فى تفويصها ملاحظات
اكثر مما ذكر .

المباني والجزء المعدنى

أرى تأجيل التكلم عن هذه الأجزاء لحين أتمامها حتى
يمكننا ان نشرح جميع الصعوبات الفنية التى تصادفنا اثناء
عملية التنفيذ .



مطبعة مصر سكر



